DELLE

COMETE

Ed in particolare di quelle che attendesi

NELL' ANNO BISESTILE 1848,

CENNI POPOLARI

DI GIOVANNI ZULIANI,

Professore di matematica
nel privilegiato Istituto Filosofico di Desenzano.

VENEZIA,
Dalla Tipografia di Pietro Naratovich.

1846.

DELLE

COMETE

Ed in particolare di quella che attendesi

NELL' ANNO BISESTILE 1848,

Cenni popolari

DI GIOVANNI ZULIANI,

Professore di matematica nel privilegiato Istituto Filosofico di Desenzano.

Chiamavi 'l cielo, e 'ntorno vi si gira,
Mostrandovi le sue bellezze eterne,
E l' occhio vostro pure a terra mira.

DANTE, *Purg., Canto XIV*

VENEZIA,
CO' TIPI DI PIETRO NARATOVICH.

1846.

PREFAZIONE.

Nulla avvi di più repugnante all'uomo quanto il volgere il proprio intelletto ad argomenti che, o per loro natura, o per mancanza di antecedenti studii, o per dimenticanza dei già percorsi, riescono inintelligibili, o per lo meno gravemente oscuri. Per questa ragione a tutti quelli che non hanno esercizio nelle matematiche, oppure che non le hanno percorse giammai, riesce eccessivamente repugnante, non dico lo studiare in opère astronomiche (chè ciò fare in tale stato mai non potrebbero) ma il solo svolgerle, e il cercare di attingere da esse le tante svariate ed amene cognizioni che pur senza molti lumi in matematica vi potrebbero apprendere, e così rimangonsi sempre pieni di una lodevole curiosità, senza poterla saziare giammai.

Attendesi dagli astronomi verso l' anno 1848 una assai celebre e grande Cometa, e tale annunzio esser dee caro a tutti, perchè a ciascuno è piacevole l' essere prevenuto de' grandi avvenimenti. Allorquando poi tal Cometa brillerà sopra del nostro capo, comuni saranno fra le persone i ragionamenti intorno alla natura di questi astri, intorno al loro numero ed alla qualità dei lor movimenti, e ciò che più si troverà d'interessante allora, sarà intorno agli effetti che possono su questa nostra terra produrre.

Queste riflessioni m' indussero a prevenire i desiderii che alla maggior parte delle persone saranno per destarsi su tale argomento, per cui in questo opuscolo, dopo aver date alcune idee relativamente alle stelle ed ai pianeti, farò parola delle Comete, ed esporrò quanto d' adattato alla comune intelligenza vi ha da dire relativamente alla Cometa del 1848.

Non tema il lettore d' aver ad incontrare in queste carte penoso lavoro di calcoli o di complicate geometriche dimostrazioni: il mio assunto si è di manifestare a ciascuno come stiano le cose celesti, senza far parola dei complicati ar-

tificii con cui sono giunti gli astronomi a discoprirle. Non perciò potrò tralasciare di venire alla dichiarazione di alcune poche verità puramente geometriche, necessarie alla intelligenza di quanto avremo da conoscere; ma ciò sarà sì piccola cosa, che il lettore non ne sopporterà la più lieve fatica, mentre poi avrà tosto il piacere e la maraviglia in vedere come per una via sì facile e breve gli sarà discoperto il magistero dell' Universo.

Ecco l' oggetto ed il fine del presente lavoro, per cui mi lusingo che riuscir debba a tutti accetto.

INDICE DELLE MATERIE.

CAPITOLO I.

IDEA GENERALE DEL CIELO.

Quantunque al primo sguardo ci rassembri la terra estendersi per ogni parte a guisa di una immensa pianura, interrotta solo di quando in quando da montagne e da valli, e che il cielo a guisa di volta le stia sovrapposto, e confinando da per tutto co'mari sembri racchiuderla per ogni intorno, sono però giunti gli uomini a discoprire che tali cose non sono in questi termini, ma trovansi in modo molto diverso dall'apparenza.

La terra altro non è che un globo sospeso e librato nel cielo, e questo lungi dall'essere una vôlta solida di cristallo o di diamante, come immaginato lo aveano alcuni antichi, altro non è che uno spazio

illimitato per ogni verso ed assoluto, in cui insiem con la terra trovansi tutti gli astri che noi scorgiamo.

Riconobbesi ancora che la terra non è già immobile nello spazio, ma che trovasi fornita di due movimenti: per l'uno essa s' aggira attorno a se stessa, e per questo moto pare invece agli osservatori che rivolgasi continuamente il cielo attorno di noi; per l' altro essa cambia di luogo nel cielo istesso, e s' aggira intorno al sole, e questo moto cagiona a noi l' apparenza che quest' astro cambi continuamente di posizione rispetto alle stelle, sì che par si vada avvicinando ad alcune, e da altre si vada allontanando.

Nel fare la terra la rivoluzione sopra se stessa impiega ventiquattr' ore, e per questo movimento abbiamo il giorno e la notte: nell' aggirarsi intorno al sole impiega trecento sessantacinque giorni e sei ore circa, ed abbiamo la misura dell' anno e l' avvicendarsi delle stagioni.

Altri gran corpi librati nel cielo a simiglianza della terra (tra' quali alcuni di poco più piccoli della medesima, ed altri invece molto maggiori) si aggirano a simiglianza di questa d'intorno a se stessi, ed a diverse distanze d' intorno al sole; questi diconsi pianeti, i quali, quantunque si ravvisino in cielo risplendere, sono però come la terra corpi opachi, cioè

senza luce propria, e la luce che ci tramandano altro non è che quella che ricevon dal sole, e che poi ci viene riflessa. Anco la terra, se si guardasse da alcuno di questi pianeti, si scorgerebbe nella oscurità del cielo risplendere a simiglianza loro, ed il suo splendore sarebbe cagionato dalla illuminazione che questa riceve dal sole. Annoverandosi adunque anche la terra fra i pianeti, sono questi in numero di dodici, i nomi dei quali, esposti secondo l' ordine con cui si trovano distanti dal sole, incominciando dal più vicino, sono i seguenti: Mercurio, Venere, Terra, Marte, Vesta, Astrea, Giunone, Cerere, Pallade, Giove, Saturno ed Urano. Alcuni di questi pianeti nell' aggirarsi intorno al sole sono seguiti da un corteggio di satelliti, o lune, che si vanno aggirando intorno ad essi, dei quali uno ne ha la Terra, quattro ne ha Giove, sette Saturno, e cinque se ne sono sino ad ora scoperti ad Urano.

Lasciando per un poco da parte le comete, tutti gli altri innumerevoli astri che scorgiamo, ed il cui numero sempre più smisuratamente ci si discopre grandissimo a misura che si va aumentando la forza dei telescopii, risplendono tutti per luce propria siccome il sole, e sensibilmente come questo astro non cambian luogo nel cielo, e questi tutti chiamansi stelle, e sono altrettanti soli, o per meglio dire

lo stesso sole altro non è che una stella a noi più di tutte le altre vicina.

» Se ogni stella è un sole, esclama il celebre Cagnoli, se niuno di questi soli è fatto invano, se dunque ognuno illuminasse, come fa il nostro, un certo numero di pianeti a lui subordinati, se ognuno di questi pianeti fosse abitato da creature intelligenti e capaci di glorificarne il Creatore, quale maestosa ed immensa idea dell'Ente infinito sarebbe quella che gli astronomi hanno un diritto probabile di formarsi! »

CAPITOLO II.

CATALOGHI DI STELLE, STELLE NUOVE E NEBULOSE.

Per il movimento diurno della terra tutta l'innumerabile quantità di stelle, quasi gemme incastonate in una sferica volta di zaffiro, apparentemente s' aggirano con la volta medesima attorno alla terra in un senso che mantiensi sempre lo stesso, e con un movimento perfettamente uniforme. I soli pianeti sono apparentemente erranti pel cielo: ora hanno un moto da occidente verso oriente, il qual moto dicesi diretto; ora muovonsi da oriente in occidente, e divengono allora retrogradi; ed ora pare che essi

pure si attacchino alla volta del cielo come le stelle, e rendonsi stazionarii. Al fine di avere dei punti ai quali riferire questi apparenti moti dei pianeti si sono immaginati in cielo varii circoli, e fu d'altronde formato un catalogo delle più luminose stelle con le loro posizioni rispetto ai circoli medesimi, per cui mediante tal catalogo anche le stesse stelle ci serviron di guida a seguire i pianeti nei lor movimenti. Ipparco fece per il primo un catalogo alquanto esatto del numero e della posizione delle stelle che si possono vedere ad occhio nudo, e da questo astronomo, che fiorì in Alessandria un secolo e mezzo avanti l' era cristiana, ebbe cominciamento la vera astronomia. Molti secoli prima d' Ipparco eransi ridotte le stelle a gruppi, detti costellazioni, a cui si diedero varie figure e denominazioni che si ritennero costanti sino al presente per la comodità che offrono a ritrovare quelle stelle alle quali vengono riferiti i moti apparenti degli altri astri del cielo, per poi dedurne i veri. Assai note e divulgate sono le tavole che rappresentano tutte queste costellazioni.

Oltre le stelle che sono indicate nelle tavole, o che sono registrate nei cataloghi, di quando in quando appariscono in cielo alcune stelle nuove, che sogliono ordinariamente essere assai sfavillanti, e che si riconoscono lontanissime da noi come sono le al-

tre stelle, e queste stelle nuove si mantengono sempre fisse nel luogo dove cominciano ad apparire, e dopo essersi mostrate per alcuni mesi, si dileguano a poco a poco e spariscono.

A voler compiutamente dichiarare quanto di maraviglioso offrono le stelle, diremo che oltre le comuni e le stelle nuove, richiamano l'attenzione degli astronomi le nebulose, le quali sono alcune macchie di bianca luce a guisa di piccole nuvolette, le quali stabilmente si osservano in diverse parti del cielo. Herschel ne ha numerato sino a duemila, ma pochissime si possono ravvisare ad occhio nudo, mentre la maggior parte richieggono a ben osservarle assai forti telescopii. Il sig. Littrow, nella sua operetta dei gruppi di stelle e delle nebulose, ne ha data la posizione di trecento e sedici, ed il disegno di molte delle più belle. Herschel più che ogni altro fu in grado di osservarle co' suoi possenti telescopii; dice egli (come ci è riferito dal Piazzi) « che sono a guisa di tenuissime nuvolette sparse di punti, intorno ai quali, come centri, vanno a mano a mano a riunirsi le altre parti, e crescendo la condensazione, ne sorgono infine de' corpi che possono offrirsi ai nostri sguardi sotto le forme di pianeti e di comete. » La Lande, parlando di quella che trovasi presso la cintura d'Andromeda, ci riferisce che parve ad un

osservatore aver cangiato di forma, e che ad altri sembrò aver diminuito in chiarezza; similmente ci dice che ad altro osservatore parve che quella d' Orione, oltre all'aver cambiato di forma, sia divenuta più densa.

Tacendo ora intorno ai vari circoli immaginati nel cielo, ed ai cataloghi o tavole delle stelle, diremo che mediante osservazioni e studi fatti intorno alle medesime, ed assai più mediante il progresso e l' applicazione della trigonometria piana e sferica, si è scoperta la figura e grandezza della terra, la sua distanza dal sole, ed il suo movimento intorno al medesimo, e così pure dai moti apparenti dei pianeti si passò a discoprire quali ne sono i reali.

CAPITOLO III.

ORBITE DEI PIANETI.

Orbita dicesi la via che un pianeta traccia nel cielo aggirandosi attorno al sole, od un satellite intorno al suo pianeta primario, e non è questa punto circolare come s'immaginavano alcuni antichi astronomi, ma bensì ellittica; la cui costruzione e natura veniamo tosto a dichiarare.

Se fermeremo ad un ago confitto sul piano

di una tavola i due capi di un filo, e mediante uno stilo od una penna introdotta fra le due parti del filo medesimo, lo verremo tendendo così raddoppiato sopra di sè, e mantenendolo così teso, lo faremo girare intorno all'ago sempre radendo il piano, lo stilo o la penna lasceranno sopra di questo piano la traccia del loro movimento, e questa traccia così descritta sarà in questo caso la circonferenza di un cerchio, e lo stilo tendendo il filo e descrivendola, avrà sempre premuto contro un' istessa porzione del filo stesso, e si sarà mantenuto sempre ad egual distanza dall'ago; ma se, in luogo di fermare i due capi del filo ad un solo ago confitto su quella tavola, fermato avessimo ciascun di loro ad un particolar ago, l'uno distante alquanto dall' altro (ma non tanto però che questa distanza giunga ad essere eguale alla lunghezza del filo), e come si è fatto nel descrivere quella circonferenza, tendasi detto filo mediante lo stilo, e si faccia questo girare per tutto intorno ai due aghi, lo stilo nel muoversi andrà premendo continuamente sempre nuove parti del filo, descriverà su quella tavola una curva rientrante in se stessa, che racchiuderà una figura ovale, la quale dicesi ellisse. I due punti in cui furono confitti quei due aghi chiamansi i fuochi dell' ellisse medesima. Qui subito devesi osservare che, mantenen-

dosi sempre al filo la stessa lunghezza, quanto più vicini fra di loro saranno fermati quegli aghi, risulterà un' ellisse tanto più gonfia e più somigliante ad un cerchio, e quanto più saranno quegli astri tra di loro distanti, l'ellisse che ne risulterà sara più schiacciata ed allungata, e lo stilo che la descriverà passerà più vicino a ciascuno dei fuochi. Accennerò in questo luogo anche alcune brevi definizioni di cose relative a questa ellisse, delle quali avremo da far parola in seguito, e primieramente dirò che se congiungesi l' uno e l' altro fuoco con una retta che si prolunghi da ambe le parti sino al contorno dell' ellisse, chiamasi questa retta asse maggiore della medesima, i cui estremi diconsi i vertici, ed il punto che trovasi alla sua metà dicesi centro dell'ellisse, e che finalmente la distanza che passa fra il centro a ciascuno dei fuochi dicesi eccentricità dell' ellisse.

Facendo ora ritorno ai pianeti, dirò che ciascun dei medesimi s' aggira intorno al sole descrivendo una sua particolare ellisse, e che il sole trovasi in un fuoco comune a tutte le varie ellissi descritte da tutti i varii pianeti, quantunque le grandezze di queste siano tanto tra di loro diverse quanti sono i pianeti, e di più i piani ai quali ciascuna di esse appartiene, o su cui si possono immaginare descritte, siano variamente tutti inclinati l' uno all' altro, passando però

tutti pel sole. Simiglianti a queste orbite sono quelle descritte dai satelliti intorno ai loro pianeti primarii.

All' orbita descritta dalla terra intorno al sole fu dato il particolar nome di eclittica, ed al piano di detta eclittica si riferiscono sempre le inclinazioni dei piani di tutte le orbite degli altri pianeti. I punti poi nei quali l' eclittica viene segata dai piani delle orbite degli altri pianeti diconsi nodi delle orbite stesse.

Da quanto abbiamo detto può ognuno facilmente conoscere: 1.° che, percorrendo ciascun pianeta la sua orbita, continuamente varia la sua distanza dal sole; 2.° che per due sole volte durante la sua rivoluzione può trovarsi alla medesima distanza di quest'astro; 3.° che per una volta trovasi alla massima vicinanza del medesimo, e per una volta alla sua massima lontananza.

Il punto in cui un pianeta trovasi alla sua più piccola distanza dal sole chiamasi perielio, ed il punto in cui trovasi alla maggior sua distanza è detto afelio.

Gli astronomi mediante laboriosissimi calcoli sono giunti a conoscere le grandezze di tutte le ellissi descritte dai vari pianeti, le loro eccentricità, le situazioni degli afelii e perielii, le inclinazioni dei piani delle medesime rispetto alla eclittica, e le situazioni dei loro nodi.

Fu riconosciuto che le orbite descritte da questi pianeti sono di quelle ellissi i cui fuochi non sono fra di loro molto lontani, ossia per far uso di una espressione già stata spiegata, diremo che tali ellissi non hanno molta eccentricità rispetto alle grandezze del loro asse maggiore. Queste ellissi però non cessano di essere eccessivamente grandi, e perchè possa il lettore formarsene una idea, gli basti sapere che la media distanza della terra dal sole è di 39229000 leghe di 2000 tese, e che quella di Urano, il più lontano di tutti gli altri, è di 752540172 leghe della stessa grandezza.

CAPITOLO IV.

LEGGI CHE OSSERVANO I PIANETI E LE COMETE NEL PERCORRERE LE LORO ORBITE.

Oltre la legge che osservano i pianeti di percorrere orbite di forma ellittica, ne indicheremo due altre bellissime relativamente alla velocità con cui muovonsi; e qui per l'ultima volta fa bisogno che torniamo a fare alcune brevissime considerazioni sopra della ellisse che abbiamo descritta.

Se da uno stesso fuoco conduciamo al contorno dell' ellisse varie rette (le quali denominansi raggi

vettori) risulterà scomposta e suddivisa la superficie ellittica in diversi spazi mistilinei detti aree, che sono tutte di forma triangolare, e comprese ciascuna da due raggi vettori, e dalla porzione della curva ellittica che congiunge le loro estremità. Se avessimo da dividere la circonferenza di un cerchio in parti tra di loro tutte eguali, ed ai punti di divisione avessimo da condurre altrettanti raggi, niun dubita che tutti i risultanti mistilinei compresi da' due raggi e dall' archetto corrispondente non siano in questo caso tutti eguali; ma ciascun vede che nell' ellisse prendendo porzioni eguali del suo contorno, e conducendo a tutti i punti di divisione i raggi vettori da uno stesso fuoco, le aree in cui la superficie ellittica rimarrebbe divisa non sarebber punto tra di loro eguali; che quelle che riescono vicine al fuoco da cui partonsi i raggi vettori sarebbero assai piccole nella loro superficie, perchè di poca lunghezza, e quelle che riuscisser vicine all' altro fuoco sarebbero ben maggiori, toccando a queste una lunghezza anco maggiore. Volendo adunque suddividere una superficie ellittica in aree le cui grandezze fossero tutte fra di loro eguali, è impossibile che a queste tocchino porzioni eguali del contorno di quell' ellisse, ma si dovrà dai geometri assegnare maggior porzione a quelle aree che riescono dalla parte dove trovasi il fuoco da cui sono condotti i rag-

gi vettori, e si dovrà assegnare minor porzione di detto contorno a quelle aree che riescono dalla parte più lontana da quel fuoco.

Ora diremo che se nelle orbite ellittiche descritte dai pianeti condurremo dal fuoco in cui risiede il sole molti raggi vettori al contorno, e, secondochè dai geometri si insegna, li condurremo in modo da suddividere la superfiche ellittica in piccole aree tutte tra di loro eguali, fu scoperto che i pianeti percorrono in tempi eguali tutte le ineguali porzioni in cui fu così diviso il contorno dell'ellisse medesima, per cui quando il pianeta è al suo perielio, ha una velocità maggiore che in tutti gli altri punti della sua orbita, e allorquando è al suo afelio muovesi con la maggior lentezza che in tutto il suo corso. Tali differenze di velocità crescono poi sempre più quanto più allungata è la forma dell'ellisse che descrive, ossia quanto maggiore è la sua eccentricità.

I pianeti adunque in tempi eguali non percorrono eguali porzioni delle loro orbite, ma se dal sole si conducano dei raggi vettori ai varii punti a cui si recano essi pianeti, tali raggi vettori descrivono aree che sono proporzionali ai tempi impiegati a descriverle.

Da questa seconda legge che osservano i pianeti si vengono a discoprire i rapporti delle loro velocità

nei diversi punti in cui trovansi del loro cammino; ma questa sola legge non ci lascia conoscere quali poi siano effettivamente i valori di queste velocità. Una terza importantissima legge fu discoperta la quale ci manifesta quanto ancora in questo argomento ci restava da desiderare, e verremo questa pure manifestando dopo una breve nozione, che questa volta è di semplice aritmetica.

Allorquando un numero moltiplicasi per se stesso una volta, dicesi che si fa il quadrato di esso numero, e se moltiplicasi poi il quadrato per il numero medesimo, dicesi che se ne fa il cubo. Ad ognuno adunque che conosca la tavola Pitagorica è cosa facilissima il fare il quadrato od il cubo di qualunque siasi numero.

Diremo ora dunque che la terza legge che osservano i pianeti nel percorrere le loro orbite si è che i quadrati dei tempi periodici che impiegano nel trascorrerle sono proporzionali ai cubi delle loro distanze medie dal sole, di maniera che, se di un dato pianeta si conosce il tempo periodico della sua rivoluzione, e si conosce la sua distanza media dal sole, e d'un altro pianeta si conoscesse solo questa seconda circostanza, mediante semplici operazioni aritmetiche si verrebbe a scoprire il tempo periodico che questo secondo pianeta impiega a compier la sua...

Queste tre leggi osservano non solo i pianeti primarii nel percorrere le loro orbite attorno al sole, ma ben anco i pianeti secondarii, ossia satelliti o lune nel rivolgersi intorno ai loro primarii, e finalmente fu discoperto essere soggette a tali leggi le stesse comete, come avremo in breve ad accennare. Quanto sono semplici e belle, altrettanto complicati e faticosi furono gli studi che si dovette intraprendere per discoprirle, e la gloria di una tale scoperta s' appartiene al celebre Keplero, e perciò meritamente portano il suo nome.

CAPITOLO V.

PERTURBAZIONI A CUI VANNO SOGGETTI I PIANETI.

Tutto è nel mondo soggetto a cambiamento; variabile è la luce delle stelle, la bella faccia del nostro sole è quasi giornalmente offuscata da molte macchie ed oscure, e gli stessi pianeti sono di quando in quando perturbati nei lor movimenti da una causa che agisce sopra di essi a distanze di molte centinaia di milioni di miglia. Questa causa è della stessa specie di quella che li rattiene nelle loro orbite e gli obbliga a seguire quelle tre leggi nelle loro rivoluzioni, e questa pure fu conosciuta dallo

stesso Keplero unitamente ad altri celebri astronomi tanto del suo tempo, quanto più antichi, ma non era appieno dimostrata, nè dagli studi astronomici erano ancora scaturite tante prove della verità della sua sussistenza da convincerne tutti gli scienziati, e fu riserbata la gloria di stabilirla con tutta l' evidenza al rinomatissimo Newton col suo sistema della universale gravitazione.

Mediante questo sistema si dimostra che tutti i corpi dell' universo e grandi e piccoli, e vicini e lontani si attraggon fra loro, e che questa forza che tutti hanno in se di attrarre gli altri agisce in ragion diretta della massa o quantità di materie che entra a formare i corpi attraenti, ed in ragion inversa del quadrato delle loro distanze dai corpi attratti. Ogni corpo adunque è agente e paziente, attrae gli altri ed è da questi attratto; per questa forza d'attrazione il sole rattiene nelle loro orbite i pianeti primarii, e questi vi rattengono i loro satelliti, e tutti sono obbligati a muoversi secondo le tre leggi scoperte da Keplero; per questa forza d'attrazione infine è ciascun pianeta perturbato nelle sue rivoluzioni dalle attrazioni che sopra di lui esercitano gli altri pianeti, e ne è perturbato a norma delle su indicate due leggi Newtoniane.

Allorquando un pianeta nel percorrere la sua

orbita sente l' azione d' un altro pianeta, ed è questa in direzione da favorire il suo movimento, quel pianeta accelera il suo cammino, e allorquando quell' azione riesce invece in una direzione alquanto opposta allo stesso cammino, egli effettivamente fassi più lento, e così o per l' una combinazione o per l' altra viene a perturbarsi la velocità che dovrebbe avere per alcuna delle due ultime leggi di Keplero.

Un altro effetto di queste attrazioni reciproche dei pianeti si è di venir alterato il contorno delle ellissi che descrivono, perchè i pianeti allorquando col loro moto si portano a quella parte del loro contorno la quale più fra di loro gli avvicina, questa vicinanza cresce ancora più in forza delle anzidette attrazioni, il contorno delle loro ellissi prende una piegatura più o meno sporgente verso i pianeti attraenti, e così le orbite planetarie non sono neppure in tutta la loro estensione in un medesimo piano, come lo fu l'ellisse che abbiamo descritta in sulla tavola. Per queste perturbazioni che soffrono i pianeti sono gli astronomi continuamente occupati a tener conto della posizione di tutti onde poter discoprire qual esser dee in un tempo qualunque la posizione di ciascuno, ed essi soltanto che assumono e perfettamente compiono questa impresa possono conoscere quanto complicati e laboriosi siano questi calcoli.

CAPITOLO VI.

DISTANZE SMISURATE DEL NOSTRO SISTEMA PLANETARIO DALLE STELLE.

Ad onta che sterminatamente grandi sieno le orbite di questi pianeti, molto distanti riescono ancora da questi le stelle, la distanza delle quali ci riesce ignota appunto per l' eccessiva sua grandezza, mancandoci i mezzi per discoprirla. Solo se ne ha una idea negativa presa sopra alcune delle più risplendenti, e che immaginiamo dover essere più delle altre a noi vicine, ed il risultato dei calcoli istituiti si è che non possono esser vicine di meno di 212212 semidiametri dell' orbita che descrive la terra intorno al sole, mentre è indubitato che le loro distanze reali possono di molto ancora esser maggiori.

Perchè possa il lettore formarsi una qualche idea di una lontananza così smisurata, diremo che se una palla di cannone che percorre in un minuto secondo 500 piedi, conservando sempre la stessa velocità, potesse giungere ad una di queste stelle più vicine, vi impiegherebbe più di cinque milioni di anni. La luce impiega otto minuti primi e tredici

secondi a giugnere dal sole a noi, e per giungere da una di quelle stelle alla nostra terra impiegherebbe un tempo 212212 volte maggiore, cioè tre anni e cento e quindici giorni. Quella luce che noi ora vediamo delle stelle più risplendenti, sono già tre anni e mezzo circa che è in cammino; quanti anni saranno trascorsi dacchè fu vibrata quella che ci giunge dalle stelle più piccole che scorgiamo appena, o che appena possiam noi distinguere coi telescopii?

Se adunque fra l' ultimo pianeta scoperto più lontano dal sole e le stelle vi hanno spazii così smisurati, saranno dessi vacui o saranno mai da altri corpi popolati? Tanta vacuità di spazio ripugna a concepirla, e parrebbe che l' universo creato contenesse in sè troppo grandi deserti per riuscire piacevole agli occhi dei colti riguardanti. No, non sono già vacui quegli spazi immensi, non è questo nostro sistema solare cotanto separato dall' altra moltitudine di astri che scorgiamo nel cielo, e sono le comete stabilite a percorrere quelle regioni, ed a porre in vicinanza il sistema del nostro sole con quelli degli altri.

CAPITOLO VII.

COMETE, LORO NUMERO ED OPACITÀ.

Ognun sa che comete si chiaman quegli astri che di quando in quando appariscono il più delle volte forniti o di una chioma luminosa o di una coda, e dopo essersi mostrati per alcun tempo vaganti dall'una all'altra costellazione, scompariscono dalla nostra vista per lo più all'improvviso, senza che apparentemente mostrino di essere soggetti ad alcuna legge, sia per le parti del cielo in cui si mostrano, sia per le direzioni dei loro movimenti, come per la durata del tempo in cui sogliono a noi mantenersi visibili. Per queste apparenti irregolarità molti degli antichi astronomi credettero che le comete fossero meteore e fuochi erranti nella nostra atmosfera, nè si curarono gran fatto di ben osservarle, e se alcuno vi ebbe che li credette corpi assai più lontani da noi, immaginandosi però che fossero troppo fuori dell'ordine dei pianeti per intraprendere a calcolarne le orbite, od eccessiva ne dovesse essere la difficoltà, non si accinse mai a tale impresa.

Solo nel secolo decimo ottavo s'incominciò a calcolarle, ed ebbero gli astronomi la soddisfazione di

veder coronate le loro enormi fatiche. Newton ed Halley furono i primi che si distinsero in siffatti calcoli, e la cometa del 1759 che Halley rese cotanto famosa, animò tutti gli altri astronomi non solo ad inventare e praticar nuovi metodi per discoprirne le loro orbite, ma approfittando del meraviglioso perfezionamento che fu dato ai telescopii ed agli istrumenti astronomici, gl'impegnò grandemente a far continue ricerche di quelle comete che di tempo in tempo appariscono nel cielo sì piccole e lontane, che senza quell'aiuto non si potrebbero discoprire. Per queste ricerche, e per gli studi fatti sulle memorie che ci lasciarono gli antichi scrittori, si conobbe esser grandissimo il numero delle medesime. Per quanto rilevasi dalla storia delle comete che ha potuto compilare Pingrè nella sua Cometografia, si ha che dagli scrittori antichi se ne trovano registrate più di novanta innanzi l'era cristiana, e dopo il cominciamento di questa sino all'anno 1781 in cui finisce la storia di Pingrè, ne son registrate più di seicento. Dopo quell'epoca non passò mai anno in cui non se ne scoprisse qualcuna, e talvolta sino tre e quattro se ne scoprirono in uno stesso anno, come pure in questo 1846 ne sono contemporaneamente visibili quattro telescopiche.

Dal gran numero delle comete desunto dalla

storia di Pingrè sono da detrarre quelle poche che deono essere comparse più di una volta per il loro periodico ritorno, ma ciò che vi ha di certo si è che un numero grandissimo di altre comete deve essere sfuggito alle osservazioni. Oltrechè non saranno state registrate quelle che per l'eccessiva lor lontananza sogliono apparire assai piccole, pochissimo luminose, e senza coda, si vuol porre in considerazione quelle che riescono visibili col solo mezzo dei telescopii di cui mancarono gli antichi sino al secolo decimosettimo. D'altronde vuolsi anco considerare che quelle tutte che noi ora scorgiamo con tutti i mezzi che abbiamo, sono visibili solo perchè mostransi a noi in posizioni celesti ben lontane da quella in cui ci apparisce il sole, mentre si può supporre che moltissime altre vengano ad avvicinarsi a quest' astro senza che noi possiamo discernerle, per trovarsi continuamente immerse nella vivissima luce di cui è nella direzione del sole sempre illuminata sì gran parte della nostra atmosfera.

Le comete distinguonsi dalle stelle nuove per il movimento che in quelle si osserva, mentre queste, come si disse, conservano sempre lo stesso luogo nel cielo; d'altronde la luce delle comete è sempre più debole e tranquilla di quella delle stelle, essendo la luce delle comete come quella dei

pianeti l'istessa luce del sole che ci riflettono. Questo è comprovato specialmente per la fase osservata nella cometa del 1744, la più notevole di quel secolo, la quale non mostrava che la metà del suo disco rischiarata. Se queste fasi non si osservano ogni volta, ne è cagione la spessezza della loro atmosfera la quale così ne spande la luce da farcele sembrare di una forma quasi rotonda. Il chiarissimo signor Arago, prevalendosi della scoperta fatta dai fisici della polarizzazione della luce, fece ripetuti esperimenti sopra la luce della cometa del 1819, e sempre ottenne quei risultati che presenta la luce solare riflessa, per cui pare che tale cometa risplenda soltanto per la illuminazione che riceve dal sole. Non pare però che il corpo di tutte le comete sia solido come quello dei pianeti, anzi alcune diedero forti cagioni da crederlo fluido, come avremo ad accennare in seguito. Così pure, quantunque la maggior parte di questi astri si mostrino forniti o di chioma o di coda, si osservarono alcune comete che ne furono affatto prive, come lo fu quella osservata da Ticone nel 1585, quella osservata da Hevelio nel 1665, e nel 1682 da Cassini, e molte altre in appresso sino a questi nostri ultimi anni, per cui non devesi ritenere la coda o chioma delle comete come un loro carattere distintivo.

CAPITOLO VIII.

ORBITE DELLE COMETE.

Facendo gli astronomi osservazioni e studi intorno ai movimenti delle comete, si conobbe essere queste animate come i pianeti da due forze, detta l' una centrifuga e l' altra centripeta; per la prima tendono ad allontanarsi dal centro del loro movimento, nelle direzioni delle rette tangenti la curva che percorrono condotte da varii punti ai quali recansi le comete, e per la seconda forza tendono continuamente al centro del sistema planetario secondo la legge della gravitazione Newtoniana; per l' unione poi di questa seconda forza alla prima sono come i pianeti rattenute nelle loro orbite, per cui il loro movimento non può mai divenir rettilineo.

Le orbite dei pianeti sono bensì ellittiche, ma avendo queste poca eccentricità, sono pressochè circolari; ma quelle conosciute delle comete sono ellissi assai allungate, e nelle porzioni che mostransi a noi e che offronsi ai calcoli sono somiglianti ad altre due curve, detta l' una parabola e l' altra iperbola, che non sono punto rientranti in se stesse come le circonferenze dei circoli o come i contorni

delle ellissi, ma vanno continuamente allargandosi senza alcun limite da ambedue le parti.

La differenza adunque tra le orbite planetarie e quelle delle comete non è che dal più al meno, e ciò è proveniente dal rapporto che passa fra le due forze centripeta e centrifuga che agiscono sopra di questi astri. La forza centripeta o centrale è soggetta ad una legge generale e costante, e sempre relativa al quadrato della distanza dal sole, e le comete le sono soggette come i pianeti. Niuna legge pare che abbia determinato la seconda, e probabilmente essa non fu altro che l' immediata volontà del Creatore, il quale nel lanciar che fece i pianeti e le comete nello spazio, impresse loro quella velocità che gli parve a proposito pei fini ai quali ha tutti questi mondi destinati. Questa forza centrifuga o tangenziale non è punto la medesima in tutti i pianeti, e perchè dunque dovrà esserlo per le comete? L' eccesso di questa forza sulla centrale è pressochè nullo in Venere, e molto piccolo nella Terra, poi in ordine progressivo cresce in Urano, Giove, Saturno, Cerere e Marte, cresce ancor più in Vesta, ed assai più in Mercurio, Pallade e Giunone, ma più che in ciascuno di questi pianeti cresce d' assai nelle comete. Dunque questa differenza non è che dal più al meno, e se la grande differenza di eccentricità fra l' orbi-

ta di Venere e quella di Giunone non fa punto che Giunone non sia un pianeta come Venere, così pure la differenza di eccentricità fra l'orbita di Giunone e quelle delle comete non dovrà punto farci credere che le comete non siano pianeti come Giunone.

Non sono però gli astronomi assicurati ancora che tutte le comete calcolate percorrano una vera ellisse, per cui esaminiamo dapprima ciò che avverrebbe di quelle comete che percorressero veramente un' orbita parabolica od iperbolica.

Non essendo, come si disse, tanto l' iperbola che la parabola curve rientranti in se stesse, ma per loro natura tali, che dopo la loro più stretta curvatura che formano, vanno tosto allargandosi continuamente, ne seguirebbe che le comete che avessero da percorrere orbite paraboliche od iperboliche non potrebbero più ritornare agli stessi punti del cielo dove sono state una volta, ma dovrebbero continuamente allontanarsene. Per quali spazi adunque andrebbero esse mai aggirandosi? Potrebbero queste comete, come osserva Pingrè, servire a diversi sistemi, essendo, come si è detto altre volte, tutte le stelle altrettanti soli, e così verrebbero queste a legare e congiungere fra di loro tutte le innumerabili grandissime moli delle quali si compon l'universo. Una cometa poi dopo essersi avvicinata al no-

stro sole, e dopo essersi in parte aggirata attorno al medesimo in un' orbita parabolica od iperbolica, si allontanerà dallo stesso sino a che entrerà nella sfera d' attrazione di una qualche stella; allora il suo movimento si farà più celere, la sua orbita varierà, e formerà attorno alla medesima una nuova parabola od una nuova iperbola, che la condurrà nella sfera d' attrazione di qualche altra stella, per poi allontanarsi ancora da questa, e avvicinarsi ad un' altra, e così successivamente andrà visitando la moltitudine immensa di quei soli lontani da noi, ed anco fra di loro molti bilioni di leghe, per forse non far ritorno al nostro che dopo molte migliaia di secoli.

A quanto osserva il Pingrè potremo aggiungere che tali comete dopo aver percorse diverse di tali parabole ed iperbole, potrebbero così avvicinarsi a tale stella che con la sua massa esercitasse sovra di loro tal forza d' attrazione da costringerle a percorrere attorno alla medesima una ellisse più o meno allungata, e da non potersene più svincolare. Potrebbero ancora per alcuna delle suddette parabole od iperbole essere così dirette verso alcuna stella, o questa potrebbe così attrarle da farle cadere nella medesima per accrescere o scemare il suo incendio, secondo la natura della materia delle stesse

comete; di queste potrebbero da regioni lontanissime venire talvolta alcuna a cadere nel nostro sole. Forse le molte ed isvariate macchie che si osservano nel medesimo possono essere cagionate da gruppi di altrettante comete che in esso sian da tempo immemorabile cadute.

CAPITOLO IX.

RITORNO DELLE COMETE E METODI PER PREDIRLO.

Si conobbe che molte comete, senza presentare il minimo dubbio, percorrono delle orbite veramente ellittiche, e con le stesse leggi che osservano i pianeti, ma più di questi sono soggette alle perturbazioni, le quali sono talvolta così grandi, che non dirò che facciano mutar natura alle orbite che percorrono, e le cambino di ellittiche in paraboliche od in iperboliche, ma sogliono sì alterarle e travisarle da non lasciarle più riconoscere. Tali perturbazioni (le quali sono cagionate dalle forze d' attrazione che sulle comete esercitano i grandi pianeti) richieggono per calcolarle somma perizia e particolare artificio nel maneggio della più difficile parte del calcolo sublime, che non conoscevano gli antichi astronomi, ed esigono d' altronde una perfetta cono-

scenza della grandezza o forma e posizione delle orbite delle stesse comete, per cui il solo esatto studio di replicate rivoluzioni potrà col tempo emendare i calcoli di tutti quelli errori che sino ad ora furono inevitabili. Se non fossero sì grandi i tempi periodici che impiegano a fare le loro rivoluzioni le comete di cui sono calcolate le orbite ellittiche, oppure se da molti secoli addietro si fosse incominciato a calcolarle, sarebbero omai perfezionati anche questi calcoli al pari dei tanti altri esatti che si fanno riguardo ai pianeti ed ai loro satelliti; ma oltrechè da poco tempo si sono intrapresi questi lavori intorno alle comete, se di queste se ne eccettuan tre (le cui orbite sono pienamente conosciute dagli astronomi) tutte le altre impiegano od indicano periodi assai lunghi, e di queste solo approssimativamente possono stabilire i tempi delle loro rivoluzioni. Per dare al lettore una idea della maniera che tiensi per discoprirli, ne esporremo qui brevemente i metodi, i quali per le cose già dette riescono al lettore abbastanza intelligibili.

Sono tre i metodi pei quali gli astronomi giungono a stabilire il tempo periodico che impiegano le comete a percorrere le loro orbite ellittiche. Il primo è fondato sul calcolo che somministra la grandezza e forma dell' orbita che hanno conosciuta; il

secondo si stabilisce sulla comparazione delle varie orbite che furono calcolate delle varie comete; ed il terzo fondasi sulle congetture che somministra la storia delle comete stesse. Ecco come impiegasi il primo metodo. Conoscendosi precisamente la grandezza dell' ellisse che una cometa percorre attorno al sole, si conosce anco la distanza media della medesima da quest' astro. Essendosi d' altronde scoperto per le comete che già hanno fatto più volte le loro rivoluzioni, che queste pure sono soggette come i pianeti alle tre leggi di Keplero, la terza delle quali si è che i quadrati dei tempi periodici sono proporzionali ai cubi delle distanze medie del sole, prendesi la nota distanza media della terra a quest' astro ed il cubo di questa distanza confrontasi col cubo della distanza media della cometa al sole stesso, poi fassi il quadrato del numero 365, che è quello dei giorni che impiega la terra a percorrere la sua orbita, e mediante l' operazione della regola aurea eseguita sopra questi tre numeri, ricavasi il quarto, la di cui radice quadrata esprime il periodico numero di giorni che detta cometa suol impiegare nel percorrere la sua orbita intorno al sole.

Ciascun vede da bel principio che questo calcolo è tutto fondato sulla precisa misura dell' ellisse che descrive la cometa e che per una piccola im-

perfezione che sia in questa misura risulta molto sensibilmente errata quella della sua grandezza. Non è cosa niente difficile il prendere abbaglio in questa sorta di misure, e per gl' inevitabili difetti degli strumenti che si adoperano, e per la grande nebulosità che circonda sempre il nucleo delle comete che non lascia ben precisare i lembi del loro disco ed il loro centro. Per queste ragioni non deve recar meraviglia se fra i risultati che si ottengono dai calcoli di diversi astronomi vi sono talvolta delle sensibili differenze, mentre questi non presenterebbero alcuna varietà fra di loro se non vi fossero delle disuguaglianze nelle misure prese con gli strumenti. Quando però il tempo periodico di una cometa così ritrovato fosse eguale a quello che indicasse alcuno degli altri due metodi, puossi ritenere che non vi sia grande errore.

Il secondo metodo si stabilisce sulla comparazione e sul confronto delle orbite delle varie comete che furono calcolate, e lo siano state pur anche parabolicamente od iperbolicamente, come fu sovente usato per la facilità che presentano queste curve. Molto tra di loro diverse sono non solo le grandezze delle ellissi o parabole od iperbole calcolate delle varie comete, ma diversa è pure la loro inclinazione all' eclittica, la loro distanza perielia, la loro eccentrici-

tà, la situazione dei nodi, e talvolta è differente anche la direzione del moto delle comete stesse, cioè alcune l'hanno diretto ed altre retrogrado, per cui se fra tanta moltiplicità di elementi si trovassero due comete di cui si accordassero tutte queste circostanze, si potrebbero ritenere non essere queste che una sola ed unica cometa in due o più volte comparsa, per cui si potrebbe concludere impiegar questa per periodico tempo della sua rivoluzione d'intorno al sole un numero di giorni prossimo a quello che trascorse tra l'uno e l'altro passaggio che fece la cometa stessa al suo perielio.

Il terzo metodo fondasi sulle congetture. Questo consiste in cercare se ad intervalli di tempo pressochè tra di loro eguali si trova l'apparizione di comete che abbiano fra di loro delle rassomiglianze, e ritrovandosi, si congettura che siano queste una sola e stessa cometa. Questo ultimo metodo, senza alcuno degli altri due, da se solo poco varrebbe, ma è d'altronde tale da dare a ciascun degli altri grande valore. Se poi il tempo periodico di una cometa risultasse il medesimo da tutti questi tre metodi riuniti, si potrebbe predire il tempo del ritorno della stessa con la massima probabilità, per non dire con tutta la certezza.

CAPITOLO X.

INEGUAGLIANZE NELLE APPARIZIONI DELLE COMETE.

Siccome gli stessi pianeti per le reciproche loro perturbazioni non impiegano sempre tempi eguali nel compiere le loro periodiche rivoluzioni, così anche le comete per le medesime cagioni non conservano punto l'eguaglianza di tali periodi, ma come quelle che talvolta molto si avvicinano ai suddetti pianeti, e possono anche avvicinarsi fra loro, oltrechè vengono a subire delle notabili alterazioni nelle figure delle loro orbite, sono anche molto soggette a variare d'assai i tempi che impiegano a percorrerle. Fu già osservata una cometa, il cui periodo non oltrepassa i settanta sei anni, variare da una rivoluzione ad un'altra di quasi due anni, per cui due anni di differenza non è punto cagione alle comete d'interrompere il corso alle loro rivoluzioni. Se i periodi delle medesime fossero molto più lunghi, tali differenze potrebbero crescere ancor più.

Non sempre però una cometa che si mostrò altre volte possiam noi vederla al ritorno al suo perielio, e ne paleseremo le cagioni qui tostamente. Primieramente può avvenire che una volta siasi ve-

duta una cometa assai bella e risplendente e con una coda assai maestosa, e in questo tempo siasi trovata la terra in tal parte della sua orbita da essere alla minor distanza possibile da detta cometa, mentre invece dopo la rivoluzione seguente e periodica della cometa si trovi questa bensì al medesimo luogo del cielo, ma la terra invece sia nella parte opposta della sua orbita, e sia così eccessivamente aumentata la distanza tra la cometa e la terra da non permetterci punto di discoprirla con la semplice vista.

Secondariamente potrebbe avvenire che una cometa veduta una volta in piena notte assai risplendente, dopo la successiva sua rivoluzione si trovi la terra in tal posto della sua orbita, che per ragion di distanza non abbia quella ad esserci tolta di vista, ma (come talvolta ci avviene d' alcun pianeta) ci sia impedito di vederla dai raggi solari, sicchè abbisogni una ecclisse totale del sole (tanto rara ad avvenire nella nostra zona) perchè ci si possa mostrare per alcuni pochi minuti.

Il silenzio adunque degli storici, e il non essersi mostrata una cometa, non è prova che in quell' anno che richiedeva la sua rivoluzione essa non sia ritornata nelle stesse parti del cielo dove si era recata nelle rivoluzioni antecedenti.

La cometa comparsa nell' anno 1532 presentò gli elementi della sua orbita assai simiglianti a quelli che offerse la cometa del 1661, per cui si giudicò non essere che una stessa cometa avente il periodo di circa 129 anni, e quindi si attese nell' anno 1790; ma non si mostrò a noi nè allora nè poi, onde potrebbesi giudicare essere per essa avvenuta alcuna delle combinazioni superiormente accennate, ed invece di credere che sia disciolta, o che abbia cambiata la sua orbita, potrebbesi sperare la sua ricomparsa intorno all' anno 1919. Il Piazzi medesimo (il cui nome sarà fra gli astronomi immortale) parlando della famosa cometa di Halley, dice che di apparizione in apparizione andò sempre diminuendo il suo splendore e la grandezza, e restò dubbioso della sua comparsa nell' anno 1835, per timore che a quell' epoca potesse già essere dissipata e consunta; noi la vedemmo assai bella, e se non fu così risplendente come lo fu alcun' altra volta, ne attribuiremo la cagione alla distanza dalla terra in cui si sarà recata nelle ultime apparizioni, la quale sarà stata maggiore che in alcune altre anteriori.

CAPITOLO XI.

DELLA COMETA CHE ATTENDESI VERSO L' ANNO 1848.

Ora che il lettore conosce quanto si sa di certo intorno alle comete, e quanto si suole osservare e praticare per predirne la ricomparsa, faremo particolare parola intorno a quella di cui stiamo attendendo il ritorno verso l' anno 1848, e dicesi all' incirca, perchè potrebbe questa medesima andar soggetta ad alcuna delle anzidette ineguaglianze.

Diremo adunque che nell' anno 1264 apparve una assai grande e bella cometa, di cui hanno fatto menzione pressochè tutti gli storici, e le cui circostanze sono state raccolte da scrittori principalmente contemporanei, e per la maggior parte testimoni oculari dei suoi movimenti. Si è questa mostrata dopo la primavera sino all' autunno; la sua coda ebbe sempre una direzione opposta alla posizione del sole, e levando dopo la mezza notte dalla parte d' oriente, detta sua coda compariva molto tempo prima che il suo disco sortisse dall' orizzonte. Il primo d' agosto si levò due ore avanti il sole, ed il 22 settembre era al meridiano avanti l' aurora, e la sua coda diminuendo di giorno in giorno in lar-

ghezza, aumentava al contrario in lunghezza. Fu osservata anco nella China, e dagli storici di quella nazione si trova che la lunghezza della coda di tale cometa era di 100 gradi, per cui dovea oltrepassare la metà dell' apparente larghezza della volta celeste. I testimoni oculari attestano che questa cometa scomparve l' istesso giorno della morte del pontefice Urbano IV, che fu ai tre di ottobre, per cui ne conclusero non essersi tal cometa per altre cagioni mostrata se non che per enunciar quella morte.

Il celebre astronomo e cometografo Pingré fondandosi sulle particolari e minute memorie che scrittori contemporanei hanno lasciato di tutte le circostanze dei movimenti che ha seguito una tale cometa, ha calcolato gli elementi della sua orbita, che sebbene egli stesso non li ritenga della più gran precisione, e ce li dia come approssimativi, li crede almeno esatti quanto quelli di varie comete calcolate da Halley, e in particolar modo di quella del 1556, che per la grande rassomiglianza con quella del 1264, ritiensi la medesima cometa, ricomparsa dopo di avere compiuta una nuova rivoluzione.

La rassomiglianza della cometa del 1556 con quella del 1264 consiste negli elementi della sua orbita, che ha calcolati Halley fondandosi massimamente sulle osservazioni che lasciò Paolo Fabrizio

medico e matematico di Vienna in Austria, il quale seguì il corso di questa cometa dopo il quattro marzo sino al quindici dello stesso mese, quantunque siasi mostrata dagli ultimi giorni di febbraio sino al ventun di aprile, o sino alla fine dello stesso mese.

Secondo chè scrive Pirmini Gassari negli Annali Augustburgensi (scrittore che fu assai esatto anche intorno agli ecclissi, e che è citato dallo stesso Pingré, da cui riporto tutte queste notizie) tal cometa eguagliava in grandezza la metà della luna, la sua capellatura era piuttosto corta, non era costante, vi si scopriva un movimento simile a quello della fiamma in un incendio, o a quello di una face agitata dal vento. La direzione della stessa si mostrò anche in questa cometa in opposizione al sole. A Paolo Fabrizio non parve tal coda molto grande, ma Cornelio Gemma, scrittore pure contemporaneo, assicura che alla sua prima comparsa l'ha trovata almeno grande quanto Giove; che la lunghezza della coda era circa quattro gradi, il colore della cometa imitava quello di Marte, e che il suo rossore tuttavia degenerò in pallore. Cipriano Leovizio, altro testimonio oculare, dice che il colore della coda verso le sue estremità fu sempre pallido, e livido simile al piombo, e che acquistava dello splendore avvicinandosi alla testa. Ripamonti ci dice che il 16 mar-

zo trovavasi detta cometa a 65 gradi di declinazione boreale; e che in questa posizione era un astro molto spaventevole.

In quanto alla coda di una tal cometa ognun vede ben chiaramente esservi assai poca rassomiglianza con quella della cometa del 1264, ma come abbiamo riconosciuto che le varie posizioni che può prendere la terra rispetto alle comete, valgono perfino a togliercele di vista, così possono influire moltissimo anche nelle varie apparenze che possono assumere le loro code, sicchè ora ci si mostrino ben lunghe, ed ora cortissime, onde sopra la somiglianza o dissomiglianza delle stesse non vi ha luogo da stabilire una identicità o diversità di comete, come si fa invece con fondamento degli elementi che presentano le loro orbite, e pei quali dicemmo è da credere che le comete apparse negli anni 1264, 1556 altro non siano che una sola e stessa cometa del periodo di circa 292 anni, per cui vi ha speranza del suo ritorno verso l' anno 1848.

L' argomento per cui passammo a conghietturare la ricomparsa di tale cometa intorno a quest'epoca, è tutto fondato sul secondo dei metodi che abbiamo enunciati, trattandosi dello scoprimento dei periodi che impiegano questi astri nel compiere le loro rivoluzioni; il primo metodo non puossi impiegare,

non essendosi potuta calcolare tal cometa che probabilmente, ma puossi bensì approfittare del terzo, e questo pure riesce favorevole alle nostre congetture.

Per riconoscere con questo terzo metodo se le comete degli anni 1264, 1556 non sono che una sola ed unica cometa, dovremo supporre che il periodo della sua rivoluzione possa, come nella famosa cometa di Halley, variare di circa due anni, sicchè invece di ritenere che il vero periodo di una tal cometa sia assolutamente di 292 anni, riterremo anche che un tal numero di anni possa esser diverso dal vero di due anni circa in più od in meno, riservandoci a decidere dopo aver consultate le storie.

Esaminando adunque l'istoria delle comete che ci dà Pingré nella sua Cometografia, troviamo che nell'anno 975 apparve una cometa la quale, secondo le memorie che ci furono lasciate dagli antichi scrittori, presentò nel suo corso tanta rassomiglianza con le comete degli anni 1264, 1556 da farci credere che fosse la stessa; ora risultando che l'intervallo di 292 anni tra l'apparizione del 1264 a quella del 1556 fu di circa tre anni maggiore dell'intervallo che passò tra l'apparizione della stessa cometa nell'anno 975 a quella che avvenne nell'anno 1264, siamo ridotti al caso di ritenere il numero 292 od

eccedente dal vero di tre anni, od il primo intervallo minore del vero pur di tre anni, e siccome non abbiamo ragione sufficiente per deciderci piuttosto all' una che all' altra di queste conclusioni, e d' altronde la cometa di Halley non ci lascia luogo ad ammettere in queste rivoluzioni alcun ritardo, od alcuna anticipazione che superi i due anni, onde rendere minore il più che è possibile l' errore che potremmo commettere, riterremo che sia minore del vero il primo ed eccedente del vero il secondo, per cui stabiliremo essere il tempo periodico di una tal cometa tra i 290 anni ed i 291.

Continuando ancora a consultare l'istessa istoria, e retrocedendo dall'anno 975 per 291 anni, si trova che nell' anno 984 si vide nella China una cometa dal 6 settembre sino al 9 di ottobre, e che sul finire dello stesso anno, cioè fra il Natale e l'Epifania, si vide in Europa una stella assai nebulosa che rassomigliava alla luna coperta da una nuvola, e che certamente altro non deve essere stata che una cometa.

Retrocedendo ancora un' altra rivoluzione anticipata di un anno, cioè di soli 289 anni, troviamo che nell' anno 395 si osservò nella China nel mese d' agosto una grande cometa, di cui non si sanno che pochissime circostanze, ma che si possono facilmente applicare alla cometa del 1556.

Retrocedendo ancora un periodo, non si trova fatta menzione dagli storici d'alcuna cometa, ma retrocedendo invece quanto importa due rivoluzioni anticipate ciascuna di un anno, cioè di soli 289 anni, si giunge all' anno 183 avanti l' era cristiana, e si ha una memoria che in detto anno mostrossi per ottantotto giorni una orribil cometa che occupava pressochè la quarta parte del cielo, era più risplendente del sole stesso, e se la vide di giorno nella costellazione dei Pesci, ed impiegava sette od otto ore a levarsi ed a coricarsi. Ecco in vero, esclama Pingrè, una bella cometa, ed è bene un gran danno che la sua comparsa sia sì poco comprovata!

Questo è tutto ciò che presenta il terzo metodo che abbiamo impiegato, per cui pare probabilissimo che il periodo di una tale cometa sia come abbiamo giudicato dai 290 anni ai 291, tal che piuttosto che credere dover essa ricomparire o nell' anno 1848, od aver qualche poco a ritardare, siamo portati a sperare che abbia ad anticipare, e possa mostrarsi nell' anno 1847.

CAPITOLO XII.

CIRCOSTANZE CHE ACCOMPAGNARONO L'ULTIMA COMPARSA DELLA COMETA CHE ATTENDESI VERSO L'ANNO 1848.

Per far noto al lettore quanto ancora potrebbe desiderar di sapere intorno a questa cometa, aggiungeremo che, secondo molti scrittori, produsse un effetto ben singolare. Questa spaventò l' imperatore Carlo V il quale credette che la sua morte fosse vicina. È scritto che egli dicesse:

His ergo indiciis me mea fata vocant.

Si disse che questo timor panico contribuì non poco al disegno che formò e che eseguì pochi mesi appresso di cedere la corona imperiale al suo fratello Ferdinando; egli avea di già rinunziato la corona di Spagna al suo figlio Filippo.

Non pare però che gli scrittori che narrano una tal cosa siano stati bene informati di tutte le circostanze che precedettero ed accompagnarono quella abdicazione la quale levò tanto rumore in Europa, onde a schiarimento della verità dirò che sino dal-

l'anno 1555 fu manifesta la risoluzione presa dall'imperatore Carlo V di rinunziare i suoi regni a don Filippo suo figlio re d'Ungheria, ed al 25 ottobre fatto venire tal suo figlio a Brusselles, alla presenza degli Stati colà convocati, traendo le lagrime di quasi tutti gli astanti, gli rinunziò la signoria dei Paesi Bassi e della Borgogna, ed avrebbegli ceduto anche il rimanente dei suoi regni, se (come attestano molti storici) non fosse stato rattenuto dalla riflessione di dover lasciare detto suo figlio, ancor giovane, fra i tumulti e i pericoli della guerra che viva tuttavia si manteneva coi Francesi. Nel febbraio dell'anno 1556, conclusa che ebbe con questa nazione una tregua, passò Carlo V alla esecuzione del suo disegno.

» Nel dì sei di questo mese (così dice il Muratori nei suoi Annali d'Italia) assiso in trono col re Filippo figlio alla destra, perchè re d'Ungheria, e alla presenza delle due vedove sue sorelle, cioè di Leonora già regina di Francia, e di Maria già regina d'Ungheria, del duca di Savoja, dichiarato governatore dei Paesi Bassi, e d'infinita nobiltà, fece un'ampia rinuncia di tutti i suoi regni al figlio, tanto del vecchio che del nuovo mondo. Non gli restò se non il titolo cesareo, e l'amministrazion dell'imperio; ma giunto al settembre pensò ancora di

deporre questo peso, e però inviò lo scettro e la corona imperiale a Ferdinando I re dei Romani, d'Ungheria e di Boemia suo fratello, a lui rinunziando ogni suo diritto, con pregar nello stesso tempo gli elettori di approvare questa sua cessione ».

Se adunque sino dal 25 ottobre del 1555 rinunciò al figlio la signoria della Borgogna e dei Paesi Bassi, manifestando il disegno di voler rinunziare a tutti gli altri suoi regni, se fino dal sei febbraio 1556 rinunziò allo stesso figlio quanto gli apparteneva di ereditario e d'assoluto, tanto del vecchio che del nuovo mondo, non pare certo che la cometa apparsa sulla fine del febbraio di detto anno abbia contribuito a fargli rinunziare nel settembre ciò che gli restava di meno interessante per sè, e di cui non si potea dire assoluto padrone.

CAPITOLO XIII.

TEMPI PERIODICI CHE IMPIEGANO ALTRE COMETE A PERCORRERE LE LORO ORBITE.

Avendo ormai esposto quanto potea interessare il lettore intorno alla cometa che attendiamo, passeremo a far parola delle più notevoli comete che sono a nostra cognizione, e primieramente diremo

che, stante la eccessiva lunghezza dei periodi che indicano alcune, delle quali si sono calcolate le orbite, e le poco esatte osservazioni di quelle che apparvero in tempi molto antichi, non ne abbiamo che tre sole di cui si abbia veduto più volte ripetersi il ritorno, una delle quali è la celebre che calcolò Halley, la seconda è quella scoperta da Pons in sul finire dell' anno 1818 e la cui teoria è interamente dovuta al chiarissimo sig. Enke, e la terza è quella che fu scoperta nel 1805 e riconosciuta periodica nel 1826 dal barone capitano sig. Biela, e fu calcolata dai chiarissimi signori Bessel, Gambard e Santini.

Il periodo della prima è tra i 75 ed i 76 anni, e l'ultima apparizione di essa avvenne nell'anno 1835. Sulle esatte osservazioni che si fecero intorno ai movimenti della stessa nelle sei ultime apparizioni, hanno per ciascuna volta diversi astronomi calcolato gli elementi della sua orbita, e si sono per tutte queste apparizioni trovati pressochè tutti gli stessi, per cui puossi omai ritenere di conoscerla pienamente. Oltre le suddette sei ultime volte in cui questa apparve e molto diligentemente si osservò, se consultiamo le istorie, e risaliamo a tempi più antichi, troviamo registrate otto altre apparizioni senza che vi si trovi alcuna interruzione, e queste giungono sino all' anno 855 dell' era cristiana; solo sappiamo che secondo

i varii mesi in cui si mostrò ciascuna volta, ossia secondo le varie posizioni alle quali si trovò la terra nella sua rivoluzione attorno al sole, tal cometa si mostrò ora più ed ora men grande, con una coda ora più lunga o più risplendente, ed ora più corta o più languida, e ciò appunto dovea succedere, perchè mentre si manteneva costante la grandezza, figura e posizione della sua orbita, veniva ad essere ora minore ed ora maggiore la lontananza della terra dalla cometa stessa.

Il periodo della seconda cometa è di circa 1202 giorni, e, come si disse, fu calcolata la sua orbita da Enke, e dimostrata per identica alle comete comparse negli anni 1786, 1795 e 1805, di cui calcolò tutti gli elementi in orbita ellittica sopra le memorie delle esatte osservazioni che dagli astronomi di quei tempi furono fatte. È questa assai piccola, e per le circostanze che abbiamo accennate non è sempre visibile ad occhio disarmato da telescopio nelle epoche dei ritorni al suo perielio, ed alla sua piccolezza deesi pure attribuire il non essere stata prima dell'anno 1786 mai tanto diligentemente osservata da lasciarcela riconoscere in alcuna di quelle che prima di tal epoca furono dagli storici registrate.

La terza ha il periodo di sei anni ed otto o nove mesi. È questa parimenti assai piccola, e come

l' antecedente, non è sempre visibile; per tale cagione fu trascurata dagli antichi. Il chiarissimo cav. Santini, direttore dell' Osservatorio di Padova, si è particolarmente occupato nel difficilissimo calcolo delle perturbazioni alle quali andò soggetta questa cometa nel periodico suo corso, e vi riuscì tanto felicemente, che gli elementi che egli preventivamente ha dati pel suo ritorno in questo medesimo anno 1846, con l' effemeride delle varie sue posizioni, si trovarono precisamente conformi alle osservazioni.

Di diverse altre comete fu calcolato il tempo della loro rivoluzione mediante il primo metodo, ma la eccessiva lunghezza di un tale periodo non permise per anco di vederlo verificare coll' effettivo ritorno. Una di queste è quella dell' anno 1680 che fu calcolata da Newton, e che le dà una rivoluzione di 575 anni, per cui non dovrebbe comparire che verso l' anno 2255. Molto scrupolosamente furono osservate e calcolate quelle degli anni 1805, 1807, 1811, ed il periodo della prima fu trovato di 1731 anni, di 1713 anni quello della seconda, e quello della terza, attenendoci al risultato del signor Calandrelli, che è quasi medio tra i risultati di Bessel e del Piazzi, è di 3056 anni!

CAPITOLO XIV.

CENNI STORICI INTORNO A QUELLE COMETE CHE PER VARIE CIRCOSTANZE RIUSCIRONO MERAVIGLIOSE.

Volendo fare un cenno di quelle comete che, o per la loro grandezza o figura della lor coda, o per altre combinazioni riuscirono maravigliose, riguardo alle più antiche riporteremo quanto su tale argomento troviamo nella storia delle comete del Pingrè, il quale l'ha stabilita sopra quanto ha rilevato da rinomati scrittori e degni di fede.

Alla nascita di Mitridate (forse verso gli anni 131 o 134 avanti l'era cristiana) apparve una cometa che durò 70 giorni; il cielo sembrava tutto di fuoco, e la cometa ne occupava la quarta parte, e il suo chiarore era superiore a quello del sole. Essa impiegava quattro ore a levare ed altrettante a tramontare.

Tra i varii prodigi che ci narra Giuseppe Ebreo aver annunziata la rovina di Gerusalemme, racconta l'apparizione di una cometa con una coda rassomigliante ad una spada.

La coda di molte altre fu rassomigliata ad una picca, ad una lancia, ad una trave e ad una colonna.

Nell' anno 418 dell' era cristiana ai 19 luglio verso l'ultima ora del giorno fu il sole totalmente ecclissato, di maniera che si videro le stelle: nel tempo in cui il sole fu così oscurato si vide nel cielo una luce in forma di cono, che dee essere stata certamente una cometa, la quale poi si mostrò nell' autunno di quell'anno in tempo di notte.

Nell' anno 1066 apparve una cometa della grandezza della luna piena.

Nell'anno 1101 si vide nella China una cometa così luminosa che rischiarava tutta la terra, coprendo tutti gli astri con la sua luce, e nel 1106 se ne vide un'altra che aveva la testa e la coda sì bianche da rassomigliare alla tela di lino od alla neve.

Nel 1222 si vide una stella di prima grandezza molto rossa ed accompagnata da una lunga coda di forma conica estremamente acuta; il 18 agosto (forse giorno della prima comparsa di questa cometa per Milano) la luna apparve senza splendore, essendosi essa congiunta con la cometa.

Nel 1401 mostrossi una grandissima cometa che rassomigliava alla coda di un pavone.

Nel 1402 apparve una cometa così risplendente che il sole non impediva di vederla in pieno meriggio, e dopo il tramonto del sole spargeva il suo chiarore sopra tutte le parti della terra; essa non

permetteva alle altre stelle di mostrare la loro luce, ed alla notte di oscurar l'aria.

Nel 1472 apparve una assai bella cometa con una coda sì lunga che sembrava una strada: essa apparve così veloce che in un giorno percorse quattro segni dello zodiaco, dipartendosi dalla fine del segno della Vergine e giungendo sino al principio dei Gemelli. Si vuole che questa più di ogni altra siasi avvicinata alla terra, e se Regiomontano, che molto accuratamente la osservò, fosse stato fornito di strumenti astronomici della esattezza di quelli che abbiamo oggidì, avrebbe potuto conoscere la distanza della cometa dalla terra e il suo volume, come fondandosi sopra eccellenti principii si è sforzato di scoprire.

Nel 1618 il padre gesuita Giambattista Cisati osservando la bella cometa che apparve in quell'anno, la vide nel giorno 8 dicembre dividersi in tre o quattro piccoli nuclei, ed il 20 dello stesso mese trovò il nucleo della medesima come una riunione di piccole stelle. Il padre Scheiner e Vendelin osservarono gli stessi fenomeni.

Nel 1661 Evelio vide nella cometa in quel tempo apparsa fenomeni analoghi a quelli osservati in quella antecedentemente descritta, per cui si persuase essere le comete della stessa natura delle macchie solari, e

che si le une che le altre siano composte di parecchi nuclei contigui, che possono unirsi e disgiungersi.

Nel 1769 si vide un' assai bella cometa, la cui coda presentò i seguenti fenomeni: 1.° Essa formava delle ondulazioni analoghe a quelle che si scorgono nelle aurore boreali; quelle stelle che erano state vedute attraverso della coda stessa, poco appresso ne erano sensibilmente distanti. 2. La coda era sensibilmente arcuata, e la sua convessità era rivolta verso il nord; qualche volta essa formò verso la sua estremità un secondo arco più piccolo con la convessità rivolta verso il sud. 3.° Parve anche che la coda fosse variabile nella sua lunghezza; in uno stesso giorno fu, per esatte osservazioni fatte da alcuni astronomi, riconosciuta della lunghezza di 97 gradi e mezzo, e parimenti fu trovata da altri di soli 90 gradi.

La cometa del 1813 ci si mostrò in una forma singolare, e, per quanto ci sembra, tutta nuova rispetto a quelle che furono osservate tanto prima che dopo; oltre la solita coda opposta al sole, ne mostrò una seconda diretta verso quest' astro, di una lunghezza che fu poco minor della prima.

Senza più altro andare minutamente percorrendo l' istoria delle comete diremo, che se ne vider di quelle con due o più code opposte però sempre al

sole, e che queste talvolta erano divise e suddivise in altre; che ora stendevansi in linee rette, ed ora in linee curve con la concavità verso le comete. Anche riguardo al capo o nucleo, diremo che se ne videro di più o men grossi, e variamente illuminati, e qualcuna apparve averlo così diafano da lasciare scorgere dietro di esso le stelle. La stessa cometa di Biela, che mostrasi in quest'anno, si osserva ripetere il fenomeno osservato in quelle degli anni 1618, 1661. Essa si vide separarsi in due nuclei tra di loro molto bene distinti, e fornito ciascuno della sua particolar coda, e poi di giorno in giorno sempre più separarsi, con pochissima velocità bensì, ma con moto uniformemente accelerato. La perfezione degli strumenti astronomici, e l'aumentata forza e purezza dei telescopii ha questa volta permesso agli astronomi di osservare questo fenomeno con la maggior possibile precisione, e di misurare la distanza assoluta dei due nuclei, la quale, secondo i calcoli istituiti dal chiarissimo cav. Carlini, direttore dell' Osservatorio di Milano, fu nella sera del 19 trascorso marzo riconosciuta ascendere a tredici minuti primi e due secondi. Intorno a questo argomento non aggiungiamo di più, essendo abbastanza noti gli articoli che il sullodato astronomo ha pubblicati nella gazzetta milanese del 19 febbraio e del 25 marzo suddetto.

CAPITOLO XV.

ORIGINE DELLE COMETE.

Dopo aver il lettore udito i tanto varii aspetti che sogliono talvolta assumere le comete, è naturale che siasi in lui destato il desiderio di maggior conoscenza intorno alle medesime, e particolarmente di sapere quali possano essere le cagioni di tutti quei fenomeni che rappresentano, e pei quali tali specie di astri ci riescono cotanto maravigliose; ma il voler dare a queste ricerche una risposta di piena soddisfazione è cosa della maggiore difficoltà, appunto perchè noi non possiamo conoscere la materia di cui si compongono le comete. Diversi filosofi ed astronomi si sono perciò occupati nel cercare una origine di questi astri, e sebbene vi sia più ragione da credere che siano coevi ai pianeti ed alle stelle, non mancarono alcuni di immaginarli formati dalle emanazioni del sole, delle stelle, de' pianeti e di molti fluidi che possono essere sparsi nello spazio celeste, e che ora in uno ed ora in altro punto, ed ora più ed ora meno debbono riunirsi, rimescolarsi e condensarsi secondo le rispettive loro affinità, e formare di quando in quando nuovi corpi. Secondo

queste ipotesi, altro non sarebbero le comete che immensi aeroliti formati negli spazi celesti, a guisa di quelli che vedonsi attraversare le regioni della nostra atmosfera, ed infine precipitar sulla terra, veduti in tutti i tempi, e come frequentemente si scorge avvenire anco al presente[1], leggendo le tanto ricche notizie meteorologiche che ci dà il chiarissimo signor Colla, direttore dell' Osservatorio di Parma; ma come mai queste meteore mondiali possono esser dotate di tal forza centrifuga o tangenziale, che combinandosi con la forza centrale, le obblighi a girare attorno al sole? Qual è mai quella forza che partecipa loro tale impulso, ed impedisce che non vadano a precipitarsi o nel sole o in alcun dei pianeti, presso dei quali passano talvolta cotanto vicine? Molte altre stravagantissime opinioni ed ipotesi esposero varii celebri astronomi intorno alla origine e formazione delle comete, ma piuttosto che credere che tanti grandi ingegni abbiano inteso di ritenere e sostenere quanto asserirono su questo proposito, siamo indotti a pensare che siansi occupati in queste ricerche per procurarsi un sollievo dai loro gravissimi studii e faticosi, e per porgere un poco di divertimento ai loro lettori, e mostrar loro quanto feconda sia stata la loro immaginazione nel trovar cose possibili. In simili fantasie non isdegnò talvolta di

occuparsi lo stesso Galilei, ma acciocchè le sue parole si intendessero nel vero senso che egli stesso intese di darvi, non mancò di rendere molto bene avvertiti i suoi lettori con una assai bella parabola, la quale qui noi riporteremo, non tanto per quello che sino ad ora dicemmo, come per quello che ci resta da dire.

» Parmi d' aver per lunghe esperienze osservato, dice il Galilei, tale essere la condizione umana intorno alle cose intellettuali, che quando altri meno ne intende e ne sa, tanto più risolutamente voglia discorrerne; e che all' incontro la moltitudine delle cose conosciute renda più lento ed irresoluto al sentenziare circa qualche novità. Nacque già in un luogo assai solitario un uomo dotato da natura di ingegno perspicacissimo, e d'una curiosità straordinaria, e per suo trastullo allevandosi diversi uccelli, gustava molto del loro canto, e con grandissima meraviglia andava osservando con che bell' artefizio colla stessa aria colla quale respiravano, ad arbitrio loro, formavano canti diversi e tutti soavissimi. Accadde che una notte vicino a casa sua sentì un delicato suono, nè potendo immaginare che fosse altro che qualche uccelletto, si mosse per prenderlo, e venuto nella strada, trovò un pastorello che soffiando in un certo legno forato, e movendo le dita so-

pra il legno, ora serrando ed ora aprendo certi fori che vi erano, ne traeva quelle diverse voci simili a quelle d' un uccello, ma con maniera diversissima. Stupefatto e mosso dalla sua natural curiosità, donò al pastore un vitello per avere quel zufolo, e ritiratosi in se stesso, e conoscendo che se non si abbatteva a passar colui, egli non avrebbe mai imparato che ci erano in natura due modi da formar voci, volle allontanarsi da casa, stimando di poter incontrare qualche altra avventura. Ed occorse il giorno seguente che, passando da presso a un piccolo tugurio, sentì suonarvi dentro una simil voce, e per certificarsi se era un zufolo, o pure un merlo, entrò dentro, e trovò un fanciullo che andava con un archetto, ch' ei tenea nella man destra, segando alcuni nervi tesi sopra un legno concavo, e con la sinistra sosteneva lo strumento, e vi andava sopra movendo le dita, e senza altro fiato ne traeva voci diverse e molto soavi. Or qual fosse il suo stupore, giudichilo chi partecipa dell' ingegno e della curiosità che avea colui, il quale vedendosi sopraggiunto da due nuovi modi di formar la voce ed il canto tanto inopinati, cominciò a creder che altri ancora ve ne potessero essere in natura. Ma qual fu la sua maraviglia, quando entrando in certo tempio, si mise a guardar dietro alla porta per veder chi avea sonato, e s' accorse che il

suono era uscito dagli arpioni e dalle bandelle nell'aprir la porta? Un' altra volta, spinto dalla curiosità, entrò in un'osteria, e credendo d'aver a vedere uno che coll' archetto toccasse leggermente le corde di un violino, vide uno che, sfregando il polpastrello d'un dito sopra l'orlo d'un bicchiere, ne cavava soavissimo suono. Ma quando poi gli venne osservato che le vespe, le zanzare e i mosconi, non come i suoi primi uccelli col respirare formavano voci interrotte, ma col velocissimo batter dell' ali rendevano un suono perpetuo; quanto crebbe in esso lo stupore, tanto si scemò l'opinione che egli aveva circa il sapere come si generi il suono, nè tutte le esperienze già vedute sarebbono state bastanti a fargli comprendere o credere che i grilli, giacchè non volavano, potessero non col fiato, ma collo scuoter le ali cacciar sibili così dolci e soavi. Ma quando ei si credea non poter essere quasi possibile che vi fossero altre maniere di formar voci, dopo aver oltre ai modi narrati osservato ancora tanti organi, trombe, pifferi, strumenti da corda di tante e tante sorte, e sino a quella linguetta di ferro che sospesa fra i denti si serve con modo strano della cavità della bocca per corpo della risonanza, e del fiato per veicolo del suono, quando, dico, ei credeva d'aver veduto il tutto, trovossi più che mai rinvolto nell' i-

gnoranza e nello stupore, nel capitargli in mano una cicala, e che nè per serrarle la bocca, nè per fermarle l'ali poteva nè pur diminuire il suo altissimo stridore, nè le vedeva muovere squame, nè altra parte, e che finalmente alzandole il casso del petto, e vedendovi sotto alcune cartilagini dure, ma sottili, e credendo che lo strepito derivasse dallo scuoter di quelle, si ridusse a romperle per farla chetare, e tutto fu invano, sinchè, spingendo l'ago più addentro, non le tolse trafiggendola colla voce la vita: tal che ne anco potè accertarsi se il canto derivava da quelle; onde si ridusse a tanta diffidenza del suo sapere, che domandato come si genera i suoni, generosamente rispondeva di sapere alcuni modi, ma che teneva per fermo potervene essere cento altri incogniti ed inopinabili. Io potrei con altri molti esempi spiegar la ricchezza della natura nel produr suoi effetti con maniere inescogitabili da noi, quando il senso e l'esperienza non lo ci mostrasse, la quale anco talvolta non basta a supplire alla nostra incapacità; onde se io non saprò precisamente determinar la maniera della produzione della cometa, non mi dovrà essere negata la scusa, e tanto più quanto io non mi sono mai arrogato di poter ciò fare, conoscendo poter essere che ella si faccia in alcun modo lontano da ogni nostra immaginazione,

suono era uscito dagli arpioni e dalle bandelle nell' aprir la porta? Un' altra volta, spinto dalla curiosità, entrò in un'osteria, e credendo d' aver a vedere uno che coll' archetto toccasse leggermente le corde di un violino, vide uno che, sfregando il polpastrello d' un dito sopra l' orlo d'un bicchiere, ne cavava soavissimo suono. Ma quando poi gli venne osservato che le vespe, le zanzare e i mosconi, non come i suoi primi uccelli col respirare formavano voci interrotte, ma col velocissimo batter dell' ali rendevano un suono perpetuo; quanto crebbe in esso lo stupore, tanto si scemò l' opinione che egli aveva circa il sapere come si generi il suono, nè tutte le esperienze già vedute sarebbono state bastanti a fargli comprendere o credere che i grilli, giacchè non volavano, potessero non col fiato, ma collo scuoter le ali cacciar sibili così dolci e soavi. Ma quando ei si credea non poter essere quasi possibile che vi fossero altre maniere di formar voci, dopo aver oltre ai modi narrati osservato ancora tanti organi, trombe, pifferi, strumenti da corda di tante e tante sorte, e sino a quella linguetta di ferro che sospesa fra i denti si serve con modo strano della cavità della bocca per corpo della risonanza, e del fiato per veicolo del suono, quando, dico, ei credeva d'aver veduto il tutto, trovossi più che mai rinvolto nell' i-

gnoranza e nello stupore, nel capitargli in mano una cicala, e che nè per serrarle la bocca, nè per fermarle l'ali poteva nè pur diminuire il suo altissimo stridore, nè le vedeva muovere squame, nè altra parte, e che finalmente alzandole il casso del petto, e vedendovi sotto alcune cartilagini dure, ma sottili, e credendo che lo strepito derivasse dallo scuoter di quelle, si ridusse a romperle per farla chetare, e tutto fu invano, sinchè, spingendo l'ago più addentro, non le tolse trafiggendola colla voce la vita: tal che ne anco potè accertarsi se il canto derivava da quelle; onde si ridusse a tanta diffidenza del suo sapere, che domandato come si genera i suoni, generosamente rispondeva di sapere alcuni modi, ma che teneva per fermo potervene essere cento altri incogniti ed inopinabili. Io potrei con altri molti esempi spiegar la ricchezza della natura nel produr suoi effetti con maniere inescogitabili da noi, quando il senso e l'esperienza non lo ci mostrasse, la quale anco talvolta non basta a supplire alla nostra incapacità; onde se io non saprò precisamente determinar la maniera della produzione della cometa, non mi dovrà essere negata la scusa, e tanto più quanto io non mi sono mai arrogato di poter ciò fare, conoscendo poter essere che ella si faccia in alcun modo lontano da ogni nostra immaginazione,

suono era uscito dagli arpioni e dalle bandelle nell' aprir la porta? Un' altra volta, spinto dalla curiosità, entrò in un'osteria, e credendo d' aver a vedere uno che coll' archetto toccasse leggermente le corde di un violino, vide uno che, sfregando il polpastrello d' un dito sopra l' orlo d'un bicchiere, ne cavava soavissimo suono. Ma quando poi gli venne osservato che le vespe, le zanzare e i mosconi, non come i suoi primi uccelli col respirare formavano voci interrotte, ma col velocissimo batter dell' ali rendevano un suono perpetuo; quanto crebbe in esso lo stupore, tanto si scemò l' opinione che egli aveva circa il sapere come si generi il suono, nè tutte le esperienze già vedute sarebbono state bastanti a fargli comprendere o credere che i grilli, giacchè non volavano, potessero non col fiato, ma collo scuoter le ali cacciar sibili così dolci e soavi. Ma quando ei si credea non poter essere quasi possibile che vi fossero altre maniere di formar voci, dopo aver oltre ai modi narrati osservato ancora tanti organi, trombe, pifferi, strumenti da corda di tante e tante sorte, e sino a quella linguetta di ferro che sospesa fra i denti si serve con modo strano della cavità della bocca per corpo della risonanza, e del fiato per veicolo del suono, quando, dico, ei credeva d'aver veduto il tutto, trovossi più che mai rinvolto nell' i-

gnoranza e nello stupore, nel capitargli in mano una cicala, e che nè per serrarle la bocca, nè per fermarle l' ali poteva nè pur diminuire il suo altissimo stridore, nè le vedeva muovere squame, nè altra parte, e che finalmente alzandole il casso del petto, e vedendovi sotto alcune cartilagini dure, ma sottili, e credendo che lo strepito derivasse dallo scuoter di quelle, si ridusse a romperle per farla chetare, e tutto fu invano, sinchè, spingendo l' ago più addentro, non le tolse trafiggendola colla voce la vita: tal che ne anco potè accertarsi se il canto derivava da quelle; onde si ridusse a tanta diffidenza del suo sapere, che domandato come si genera i suoni, generosamente rispondeva di sapere alcuni modi, ma che teneva per fermo potervene essere cento altri incogniti ed inopinabili. Io potrei con altri molti esempi spiegar la ricchezza della natura nel produr suoi effetti con maniere inescogitabili da noi, quando il senso e l' esperienza non lo ci mostrasse, la quale anco talvolta non basta a supplire alla nostra incapacità; onde se io non saprò precisamente determinar la maniera della produzione della cometa, non mi dovrà essere negata la scusa, e tanto più quanto io non mi sono mai arrogato di poter ciò fare, conoscendo poter essere che ella si faccia in alcun modo lontano da ogni nostra immaginazione,

e la difficoltà d'intendere come si formi il canto della cicala, mentr' ella ci canta in mano, scusa di soverchio il non sapere come in tanta lontananza si generi la cometa. »

Seguendo adunque i savi ammaestramenti che ci lasciò quel grande filosofo, verremo bensì esponendo alcune delle cagioni che furono immaginate e che per avventura potrebbero trovarsi nelle comete per assumere tanti e sì svariati aspetti, ma lungi dal ritenerle per vere, come l'investigatore dell' origine del suono, confesseremo da bel principio potersene dare moltissime altre inopinabili e del tutto fuori della nostra immaginazione, per cui se nuove altre ipotesi probabili avessero a comparir alla luce del tutto contrarie a quelle che presentemente crediamo di dover anteporre a quante altre furono ideate sino ad ora, in luogo di sentircene offesi, le riguarderemmo quali nuovi saggi della possanza della umana immaginazione, e quali nuovi argomenti per rendere più dilettevoli le nostre conversazioni.

Non avendo alcun argomento che c' induca a credere essere le comete formate posteriormente ai pianeti ed alle stelle, ma per quelle che furono calcolate riconoscendo che s' aggirano d' intorno al sole con le stesse leggi che osservano i pianeti, le riterremo astri coevi e simiglianti ai pianeti, e tanto più abbia-

mo probabilità che lo siano, in quanto che abbiamo ritrovato che quelle comete che non impiegano un periodo troppo lungo a compiere le loro rivoluzioni, si videro ricomparire più e più volte, e se in alcuno dei loro ritorni non si mostrarono a noi, lungi dall'essersi consunte, tornarono nuovamente a mostrarsi, come lo confermano le comete di Halley, di Enke e di Biela. L' eccessiva eccentricità delle loro grandissime orbite è la cagione per cui rimangonsi tanto tempo a noi invisibili, ma assai differente è pure l' eccentricità dell' orbita di Venere da quella di Giunone, e come ciò non toglie che ambedue questi astri non siano pianeti come gli altri, ciò dovremo ripetere anco per le comete. Se poi moltissima diversità avvi non solo fra le grandezze dei dodici pianeti (e basti sapere che mentre il volume di Giove è più di 1103 volte quello della Terra, la superficie di Vesta appena eguaglia quella del solo regno d' Ungheria) ma anco in isplendore e in forma, sicchè veggiamo Marte molto rosseggiante, Giove con delle fascie, e Saturno circondato da cinque anelli opachi e da lui molto bene distanti, nessuna maraviglia deve recare se fra un migliaio circa di comete sino ad ora comparse, si trovò grande diversità di grandezze, di splendore e di forma. Come poi veggiamo il globo della Terra essere un com-

posto di moltissime materie solide e fluide tra di loro in diversi modi combinate, non è fuori di probabilità che anco altri astri siano fatti in simil guisa con varie proporzioni tra i lor componenti, e che se ne possano trovare anco di quelli che siano totalmente solidi, come sembra essere la Luna, ed altri totalmente liquidi, od un ammasso di fluidi aeriformi, come pare che siano alcune comete. Ad ogni maniera, tutte queste differenze non sono tali che ci possano indurre a credere non essere le comete astri coevi e simiglianti agli altri pianeti, onde noi le riguarderemo come tali, e le porremo fra loro ad accrescerne grandemente il numero.

CAPITOLO XVI.

CAGIONE DELLA CODA DELLE COMETE.

La maggiore diversità che presentano le comete dai pianeti si è che mentre la maggior parte di quelle presentano una capellatura ed una coda, se ne trovano questi mancanti, e di questa stessa particolarità non è forse molto difficile a trovare una probabil cagione.

Si osserva che quasi tutti i pianeti sono forniti di una atmosfera più o meno densa, ed avente una maggiore o minore altezza; in taluni anco si scor-

gono delle macchie o striscie che in poco d'ora vanno soggette a cambiamenti tanto in grandezza che in figura da assumere le sembianze di nuvole; la nostra Terra è pure fornita di queste cose; e perchè ne dovranno esser prive le molte ed isvariate comete, che per tanti altri riguardi sono cotanto somiglianti ai pianeti? Nelle comete distingueremo adunque il nucleo dalla loro atmosfera, che supporremo elevarsi sopra del loro nucleo a grandi altezze. Il nucleo o testa è ordinariamente la parte più brillante e la più piccola, e l' atmosfera ci si presenta sotto la figura di una nebbia illuminata dai raggi solari, la quale circonda da tutte le parti il nucleo, e ne forma la capellatura. Tale sembrerebbe forse l' atmosfera della Terra se venisse osservata da Marte o da Venere; nè puossi recare in dubbio che non sia sufficiente a riflettere i raggi solari, se si pone attenzione alla durata e vivezza dei crepuscoli pei quali noi godiamo il beneficio del giorno per tanto tempo allorquando è il sole al di sotto del nostro orizzonte. Assai più densa di quella delle comete dee essere l' atmosfera terrestre, mentre si conosce che questa diffonde un' ombra moltó sensibile sulla Luna al tempo dei suoi eclissi, e quella delle comete ci lasciò più di una volta scorgere a traverso di se alcune stelle.

Fu inoltre notato che la capellatura delle comete, sebbene involga il loro nucleo da ogni parte, si estende meno dal lato che è verso il sole, per cui pare che i raggi di quest' astro la diradino, e la spingano nelle parti opposte.

Oltre alla chioma delle comete si osservò nella maggior parte quella lunga striscia di luce, chiamata coda, quando le seguiva, e barba allorchè le precedeva, e se alcune ne furono prive, per mezzo del calcolo della loro orbita si conobbe che la maggior parte di queste si mantennero ad una distanza grandissima dal sole e dalla terra.

Che la distanza della terra dalle comete influisca sullo scorgervi o no la lor coda, è superfluo il dimostrarlo; ma se ciò si osserva anche rapporto alla distanza delle comete dal sole, è facile il concludere che il sole stesso agisca sulle medesime, ed entri come cagione alla formazione di queste code.

Una seconda relazione si scopre essere tra quest' astro e tali code, ed è che si osservò che le code delle comete non si mantengono ordinariamente della stessa lunghezza, ma van crescendo a misura che le comete si vanno avvicinando al loro perielio, ed ordinariamente giungono alla massima lunghezza alcuni giorni dopo che l'hanno passato.

Pare adunque che l'azione del sole sviluppi

nelle comete e ne accresca la loro coda, attraendo o respingendo alcune parti sottili o vaporose dal loro nucleo o dalla loro atmosfera, sicchè poi illuminate dai suoi raggi, si mostrino a noi sotto quello aspetto di coda o di barba come usiamo chiamarle; ma una terza relazione che si scorge passare tra il sole e le code delle comete pare che sia sufficiente a stabilirci in questa credenza, e che di più ci disveli la maniera con cui questo astro agisce sopra le medesime, e questa si è, che fu osservato essere sempre tali code sviluppate nella parte della cometa che trovasi opposta a quella dove giace il sole, e che la direzione delle medesime fu sempre nella direzione dei raggi che dal sole giungono alla cometa. Se vi fu alcuna cometa che si avvicinò molto alla terra od al sole, e non mostrò punto di coda, si fu allorquando si trovò tal cometa in opposizione al sole, cioè si trovò presso a poco sul prolungamento della retta che dal sole venisse tirata alla terra, ed allora dovendo la coda della cometa essere parimenti opposta al sole, veniva a trovarsi di dietro il nucleo, nè era possibile vederla nel senso della sua lunghezza, mentre secondo il senso della sua larghezza dovea sembrare che circondasse la testa della cometa a guisa di chioma, e le desse una maggior estensione.

Se tra le code delle comete scorgiamo una relazione col sole, ed una forza repulsiva in quest' astro che determina lo sviluppo, l'aumento e la direzione loro, non è difficile il trovare nell' atmosfera delle comete la materia per la lor formazione. Si ha osservato più d' una volta che la coda delle comete non si forma, nè prende il suo accrescimento che a spese della sua capellatura o atmosfera; più la coda aumenta più la capellatura diminuisce, e principalmente dal lato che riguarda il sole, per cui pare che sia l' atmosfera che somministri alla coda la materia di cui è composta.

Come possa poi l' azione dei raggi solari sopra dell' atmosfera delle comete generare la lor coda, non è difficile il poterlo immaginare riflettendo alla grandissima facoltà che quelli hanno di riscaldare e di dilatare tutti i corpi, e che i fluidi massimamente aeriformi sono per quella azione maravigliosamente soggetti a grandissime dilatazioni. I medesimi raggi solari poi esercitano particolarmente una forza d' impulsione sopra diversi corpi, producendo effetti simili a quelli che scorgonsi avvenire per la elettricità e pel magnetismo, per cui se la grande atmosfera delle comete si trovasse sovrabbondantemente carica di alcuno di questi fluidi, od elettrico o magnetico, come ne è continuamente ripiena la nostra, nello sposta-

mento che produrrebbe in questi l'azione dei raggi solari, anco alla sostanza leggerissima di quella atmosfera ed a tutti i vapori che si trovassero in essa, assai rarefatti dal calore del sole, si verrebbero a comunicare gli effetti di questa forza di repulsione, da farne risultare nella opposta direzione dei raggi del sole quella lunga striscia vaporosa, che poi ripercossa dai raggi medesimi, e da noi veduta nel mezzo della circostante oscurità delle altre parti del cielo, ci si mostra in quella forma di coda luminosa.

La cometa del 1813 che oltre avere una coda opposta alla posizione del sole, ne aveva anche un' altra diretta a quest' astro, parrebbe opporsi a questa ipotesi; ma se fra il gran numero delle comete ve ne fossero alcune che nelle loro atmosfere contenessero sostanze tali da essere soggette alla forza di repulsione, miste ad altre da essere attratte dai raggi solari, a guisa dei due elementi che compongono l'acqua, che per l'azione d'una corrente elettrica separansi fra di loro, e l'uno portasi al polo positivo della pila elettrica, e l'altro al negativo, la stessa azione solare sopra delle atmosfere di tali comete potrebbe benissimo produrre queste code così opposte, e che tanto sono fuori dell'ordinario.

Si è osservato che le comete che percorrono

suono era uscito dagli arpioni e dalle bandelle nell' aprir la porta? Un' altra volta, spinto dalla curiosità, entrò in un'osteria, e credendo d' aver a vedere uno che coll' archetto toccasse leggermente le corde di un violino, vide uno che, sfregando il polpastrello d' un dito sopra l' orlo d' un bicchiere, ne cavava soavissimo suono. Ma quando poi gli venne osservato che le vespe, le zanzare e i mosconi, non come i suoi primi uccelli col respirare formavano voci interrotte, ma col velocissimo batter dell' ali rendevano un suono perpetuo; quanto crebbe in esso lo stupore, tanto si scemò l' opinione che egli aveva circa il sapere come si generi il suono, nè tutte le esperienze già vedute sarebbono state bastanti a fargli comprendere o credere che i grilli, giacchè non volavano, potessero non col fiato, ma collo scuoter le ali cacciar sibili così dolci e soavi. Ma quando ei si credea non poter essere quasi possibile che vi fossero altre maniere di formar voci, dopo aver oltre ai modi narrati osservato ancora tanti organi, trombe, pifferi, strumenti da corda di tante e tante sorte, e sino a quella linguetta di ferro che sospesa fra i denti si serve con modo strano della cavità della bocca per corpo della risonanza, e del fiato per veicolo del suono, quando, dico, ei credeva d'aver veduto il tutto, trovossi più che mai rinvolto nell' i-

gnoranza e nello stupore, nel capitargli in mano una cicala, e che nè per serrarle la bocca, nè per fermarle l'ali poteva nè pur diminuire il suo altissimo stridore, nè le vedeva muovere squame, nè altra parte, e che finalmente alzandole il casso del petto, e vedendovi sotto alcune cartilagini dure, ma sottili, e credendo che lo strepito derivasse dallo scuoter di quelle, si ridusse a romperle per farla chetare, e tutto fu invano, sinchè, spingendo l'ago più addentro, non le tolse trafiggendola colla voce la vita: tal che ne anco potè accertarsi se il canto derivava da quelle; onde si ridusse a tanta diffidenza del suo sapere, che domandato come si genera i suoni, generosamente rispondeva di sapere alcuni modi, ma che teneva per fermo potervene essere cento altri incogniti ed inopinabili. Io potrei con altri molti esempi spiegar la ricchezza della natura nel produr suoi effetti con maniere inescogitabili da noi, quando il senso e l'esperienza non lo ci mostrasse, la quale anco talvolta non basta a supplire alla nostra incapacità; onde se io non saprò precisamente determinar la maniera della produzione della cometa, non mi dovrà essere negata la scusa, e tanto più quanto io non mi sono mai arrogato di poter ciò fare, conoscendo poter essere che ella si faccia in alcun modo lontano da ogni nostra immaginazione.

assumeranno secondo i varii tempi del loro sviluppo, e le varie posizioni che prenderan le comete rispetto al sole, e queste code potranno talvolta essere così spesse e così numerose da formare tra di loro unite la figura di un ventaglio.

Se poi la coda sarà molto lunga ed incurvata, le sue parti estreme saranno esposte a tutta l'attività dei raggi solari, che direttamente riceveranno di fianco della cometa, e venendo quindi assoggettate a nuova forza d' impulsione, dovrà colà la coda subire una nuova incurvatura, e precisamente colla convessità opposta a quella delle altre parti, riuscendo queste piegate verso dell' orbita già percorsa dalla cometa, e quelle estreme dovendo per questa nuova e particolare azione de' raggi solari essere spinte precisamente nella direzione opposta al sole. Questo infatti fu osservato da Pingrè e da altri astronomi nella lunghissima coda della cometa dell' anno 1769.

Secondochè poi le molecole vaporose componenti l' atmosfera delle comete avranno minore o maggior densità, la deviazione ed inflessione delle lor code sarà più o men grande, e quelle parti della medesima coda che saranno più dense si troveranno alla convessità, mentre alla concavità resteranno le parti più leggiere e rarefatte. Le più dense essendo

poi più atte a riflettere la luce dei raggi solari, si mostreranno a noi più luminose, di maniera che rendesi manifesta la cagione per cui un bordo delle code incurvate delle comete sia sovente più luminoso del restante, e perchè si osservi essere quello che riesce dalla parte della convessità di queste code.

Se la cometa poi si troverà nel piano dell'orbita della terra, la curvatura della sua coda, come abbiamo detto, non ci sarà punto manifesta, ma la sua parte convessa, ossia i suoi raggi più densi e per conseguenza i più luminosi, sembreranno occupare la parte media della sua lunghezza, tanto se si troverà rivolta verso di noi la convessità della coda, quanto la sua concavità. La cometa che si osservò con queste apparenze in Roma nell'anno 1618, si riconobbe essere stata in questa posizione.

Se talvolta poi osservandosi una stessa cometa da diversi luoghi un poco tra di loro distanti, si trovò dai vari osservatori molto diversa la lunghezza della sua coda, quantunque da tutti questi luoghi si fosse mostrato il cielo egualmente sereno, ciò non puossi attribuire ad altro che ad una disuguaglianza di purezza della nostra atmosfera. Assai malagevole cosa è il precisare il termine alle code delle comete, essendo questo sempre molto sfumato, ed insensibilmente dileguandosi dalla nostra vista come una neb-

bia che si perde e svanisce nell' aria, per cui è probabilissimo che alcune leggerissime nubi ed i vapori della nostra atmosfera, che riesconci invisibili ed insufficienti ad occultarci le più piccole stelle, abbiano impedito ad alcuni osservatori di scorgere le parti più rarefatte e leggiere di questa coda, mentre una maggiore purezza di atmosfera sovrastante ad altri osservatori ha conceduto loro di distinguerla, e di vederla quindi protratta ad una maggiore lunghezza. Nei paesi meridionali, dice La Lande, dove avvi un' aria più pura e serena, le code delle comete si distinguono meglio, e sembran più lunghe; la grande cometa del 1680 mostrossi in Costantinopoli con una coda 28 gradi più lunga che a Parigi.

Questi stessi vapori della nostra atmosfera rivolgendosi sopra di noi, e passando successivamente sotto le varie parti della coda delle comete, possono essere sufficienti a cagionare le apparenze di quelle ondulazioni e di quei movimenti che vi furono talvolta osservati; ma non è però fuori della probabilità che nella stessa atmosfera delle comete s' alzino alcuna fiata delle nubi così dense come vedonsi nella nostra, e che in pochi istanti possano cagionarvi tanto nella capellatura, quanto nella coda delle grandissime variazioni.

È d' altronde probabilissimo che le atmosfere

delle varie comete siano fra di loro molto diverse in densità, e che alcune siano più suscettibili ad essere rarefatte di quello che alcune altre, per cui anco supponendo che alcuna cometa ancor molto distante dal sole sviluppasse una coda assai più bella e più lunga di un' altra che le giugnesse più vicina, non sarebbero perciò men probabili le cagioni che abbiamo esposte della formazione della coda delle comete, e delle variazioni che quella suol presentare.

Molti filosofi ed astronomi idearono varie altre ipotesi per ispiegare i fenomeni che presentano queste code delle comete, tra le quali principalmente distinguonsi quelle di Ticone, di Descartes, e di Mairan, ma tutte furono confutate e riconosciute per false ed improbabili; quella da noi esposta fu forse per la prima volta immaginata da Comiers, poi confermata da Whiston e da Eulero, e ritenuta in seguito per la più probabile dal Pingrè e da altri astronomi.

CAPITOLO XVIII.

ALCUNI EFFETTI CHE POSSONO PRODURRE LE COMETE.

Ora è omai tempo che veniamo a ragionare degli effetti che possono le comete produrre, e massimamente sopra questo nostro pianeta a cui portiamo

si è che, avvicinandosi molto alla terra, possono riflettervi tal quantità di raggi luminosi da essere sufficienti per rischiararla, e dissiparvi le tenebre della notte. La cometa dell'anno 146 avanti l' era cristiana, secondo che ha rilevato Seneca, era grande quanto il sole, e dissipava le tenebre della notte; e quelle degli anni 136 e 118 avanti l'era stessa, erano secondo Giustino più luminose del sole. Supponendo anche che vi sia della esagerazione in queste espressioni, non puossi però dubitare che non ve ne siano di assai risplendenti; noi abbiamo già veduta quella bellissima che apparve nel 1811, il cui splendore era tale, che proiettavansi dai corpi le ombre presso a poco somiglianti a quelle che si formano allorquando risplende la luna.

Se poi vogliamo parlar degli effetti che produr potrebbero le comete sopra della terra o sopra qualche altro pianeta per le lor forze di attrazione, primieramente diremo che per poter con fondamento pronosticarne qualcuno, sarebbe necessario innanzi il conoscere due cose, cioè la massa delle varie comete, e la vicinanza a cui potrebbero portarsi alla terra o ad alcuno degli altri pianeti, essendo la forza d' attrazione, come si disse altrove, sempre in ragion diretta della massa o quantità di materia del corpo attraente, e in ragion inversa del quadrato della distanza di questo dal corpo attratto.

Riguardo alle masse delle comete, essendo queste moltissime, si può supporre che come l' hanno tra di loro diversa i pianeti, così differente sia pure quella delle varie comete; ma se poniamo attenzione a quelle che furono osservate avvicinarsi molto alla terra, abbiam fondamento di credere che l' abbiano molto piccola. Infatti la cometa del 1770 passò dodici volte più vicina alla terra di quello che suol esser Venere nella sua maggior vicinanza, e se la massa della cometa fosse stata eguale a quella di questo pianeta, la sua azione sulla terra sarebbe stata centoquarantaquattro volte più forte di quella di Venere; ma non avendo il nostro globo sofferta alcuna sensibile perturbazione, si deve concludere che la massa di quella cometa sia stata piccolissima. Questa stessa cometa passò in maggior vicinanza a Giove ed ai suoi satelliti, e neppure sopra di quello, nè su questi produsse alcun cambiamento nelle loro rivoluzioni.

Eulero non dubitò punto che la cometa dell'anno 1744 non avesse da cagionare una fortissima perturbazione all' orbita di Mercurio, e tal sua credenza, sebbene sostenuta da giusti principii e da calcoli esatti, era tutta fondata sopra la ipotesi che la massa di quella cometa fosse pressochè eguale a quella del su nominato pianeta, ma non avendo questo sofferto niun sensibile sconcerto nei suoi movimenti, dovette per-

suadersi essere stata falsa la sua supposizione, e che la cometa dovea avere una massa pochissimo apprezzabile.

Anco le comete degli anni 1472, 1680 passarono molto vicine alla terra, e non si conobbe che vi producessero alcun effetto. Se poi riflettiamo alle moltissime altre apparse in tempi più rimoti, fra le quali non avran mancato certamente di esservene alcune che si saranno di molto avvicinate alla terra, come siam portati a credere che lo siano state quelle che a detta degli antichi apparvero risplendenti come il sole, non troviamo mai accennato che abbiano prodotto in sulla terra il più piccolo sconcerto, sebbene avessero sempre destato il più grande spavento al sol riguardarle.

Taluni sogliono trarre argomento da questo stesso terrore che sempre ebbero gli uomini alla comparsa di tali specie di astri per concludere che una qualche volta debbono essere state funestissime alla umanità; ma se facciamo attenzione all'eguale spavento che provarono tanti antichi popoli alla vista degli eclissi, e massimamente degli eclissi totali del sole, simili a quello che pur noi avemmo la sorte di ammirare il giorno 8 luglio dell'anno 1842, si vede tosto quanto sia debole ed insufficiente questo unico fondamento per istabilire una tale credenza.

Non mancarono però alcuni dotti del secolo passato che si sforzarono di provare che il diluvio universale avvenne per l'incontro che fece la terra con una cometa, e Guglielmo Whiston, che ne fu il principale, con un ingegnoso sistema venne a stabilire non solo la cagion del diluvio, uniformandosi in qualche modo alle parole della Genesi, ma stabilisce ancora che lo stesso globo terracqueo prima della creazione dell'uomo, e fino a che durò il caos, fosse stato una cometa, e così pure si prese l'assunto di dimostrare che una cometa sarà quella causa che alla fine dei secoli porrà tutta la terra in accensione. Essendo questo sistema di Whiston pieno d'immaginazione, e conoscendo quanto si dilettino le persone in legger romanzi, e massimamente di quelli che chiamansi storici, non ometteremo di riportarlo nel nostro libro adattato alla intelligenza di tutti, potendosi questo sistema ritenere come il [illegible] di un romanzo di specie differente dai più usitati, il quale se con un nome, io credo, nuovo noi lo chiameremo romanzo scientifico, non lo però unico e nuovo nella sua specie, e già sino nell'anno [illegible] abbiamo avuto il piacere di leggerne un altro che ebbe per oggetto la luna.

Nel riportarlo ci atterremo a [illegible] il [illegible], il quale quantunque [illegible] [illegible] [illegible] tutto [illegible] [illegible]

vi è di estraneo alle comete, ci assicura d' altronde che ha procurato di esporlo con la più grande fedeltà.

CAPITOLO XIX.

COME, SECONDO IL SISTEMA DI WHISTON, SAREBBE STATA LA TERRA ORIGINARIAMENTE UNA COMETA.

» Vien detto dapprima che la terra era stata originariamente una cometa, come pure la luna ed altresì tutti gli altri pianeti, ciò che non impediva che la luna non girásse attorno alla terra, avendo probabilmente parecchie comete dei satelliti. Il nucleo della terra, formato di una materia estremamente dura e compatta, era dunque circondato come le comete da una atmosfera densa ed opaca; era il caos degli antichi, e l' abisso che la Scrittura assicura essere stato coperto di tenebre.

» La cometa passava nel suo perielio assai dappresso al sole; il suo nucleo aveva ricevuto un calore ardente; questa è la causa del calore centrale che sussiste al presente. Piacque al sovrano maestro dell' universo di fare di questa cometa una terra abitabile; diminuì la forza centrifuga o tangenziale della cometa; la sua orbita s' inclinò verso il sole,

la sua eccessiva eccentricità fu moderata; la cometa divenne pianeta; la sua rivoluzione attorno al sole si limitò ad un anno; essa non aveva allora alcun movimento diurno, e perciò il suo giorno era eguale all' anno. L' emisfero ove Dio si propose di creare l' uomo e gli animali godeva, durante nove o dieci mesi circa, della presenza del sole, tanto era ancora grande l' eccentricità dell' orbita terrestre!

» L'atmosfera terrestre avendo un diametro da dieci ad undici volte maggiore che il nucleo, era composta di due sorta di parti, l' una conteneva un piccolo numero di particelle secche, solide e terrose con una quantità più piccola ancora di particelle acquose ed aeree; l' altra consisteva in un fluido denso e pesante: tutto ciò era confusamente mischiato e formava il vero caos; ma tosto che la terra divenne pianeta, tutti questi elementi precipitarono proporzionalmente alla loro gravità specifica: questo fluido denso e spesso discese il primo, e circondò il nucleo; l' aria, l' acqua, le particelle terrose, ancor frammiste insieme, intercettarono per qualche tempo i raggi solari, ma infine la maggior parte della terra e dell' acqua essendo caduta a formare come una crosta sul fluido denso, e l' aria divenuta meno eterogenea, permise il passaggio ai raggi solari: la luce apparve dapprima tal quale noi la vediamo a cielo

nuvoloso, ed infine, depurandosi l' aria, il sole e la luna comparvero.

» Quando l'uomo peccò, una piccola cometa scorse vicinissima alla terra, e tagliando obliquamente il piano della sua orbita, le impresse un movimento di rotazione. È senza dubbio che bisogna attribuire a questa cometa la perfetta circolarità dell'orbita terrestre la quale secondo l' autore deve essere riconosciuta antecedente al diluvio. In questo medesimo tempo l' anno solare e l' anno lunare erano di trecento sessanta giorni, o di dodici mesi lunari, ciascuno di trenta giorni. Questi trecento sessanta giorni corrispondono a trecento cinquantacinque giorni, quattro ore, venti minuti primi e trenta secondi de' giorni nostri attuali. »

CAPITOLO XX.

COME, SECONDO IL SISTEMA DI WHISTON, HA UNA COMETA CAGIONATO IL DILUVIO UNIVERSALE.

« Dio avea preveduto che gli uomini avrebbero peccato, e che i loro delitti giunti al colmo avrebbero domandato una punizione terribile; laonde al momento della creazione aveva preparata una cometa, che doveva essere l' istrumento delle sue vendet-

te. Questa cometa è quella del 1680. Il venerdì 28 novembre dell' anno Giuliano 2349 avanti l'era cristiana, secondo il testo ebreo moderno, oppure il lunedì 2 dicembre 2926 secondo il testo Samaritano, dei Settanta e di Gioseffo, la cometa del 1680 si trovò nel suo nodo discendente, non essendo distante dalla terra che dieci mila miglia, o tremila seicento quattordici leghe di venticinque al grado. Questa cometa è quattro volte in massa maggiore della luna, e quattro volte minore della terra. La sua congiunzione giunse quando si contava mezzo giorno sotto il meridiano di Pechino, ove Noè dimorava prima del diluvio, ed in conseguenza tre giorni e mezzo dopo la nuova luna dell' anno 2349, o tre giorni e mezzo dopo la luna piena dell' anno 2926, circostanza assolutamente necessaria onde la cometa non togliesse alla terra il suo satellite. Ora quali furono le conseguenze di questa congiunzione?

1.° « Allorchè il movimento di rotazione della terra ebbe principio, non potè eseguirsi senza far prendere a questo pianeta la forma di una ellissoide schiacciata ai poli. Ora questa operazione avea necessariamente aperta in parecchi luoghi la crosta terrosa che copriva il grande abisso, o quel fluido denso e spesso di cui parlammo di sopra. Col lasso del tempo queste fenditure della terra si erano cicatrizzate,

ma quando la cometa del 1680 si trovò a tre o quattro mila leghe solamente distante dai monti Gordiani in Armenia, con qual veemenza non avrà essa attratto le colonne terrose che formano quei monti, non che la crosta contigua, e sopra tutto qual dovrà essere stata la veemenza dei flutti che la prossimità della cometa eccitò nell' abisso interno di questo fluido denso e pesante, che avrà dovuto fare i più grandi sforzi per sollevare la crosta terrosa di cui era coperto!

» Queste due cause riunite riaprirono le antiche fenditure della terra, ne formarono di nuove, i massi di cui era composta la crosta terrosa si divisero, e lasciarono dei vuoti fra essi. Nella guisa che l' acqua del mare si alza al di sotto della luna, e verso il punto che le è diametralmente opposto, e s' abbassa al contrario a novanta gradi dall' una e dall' altra parte, così pure le masse terrose si alzarono in Asia sotto l' azione diretta della cometa, come anco in America verso il punto diametralmente opposto a questa azione, e si slanciarono tra l' Africa e l' America da una parte, e dall' altra tra l' Asia e l' America, come verso i poli. Questo sconvolgimento preparava un bacino al grande Oceano, poichè prima del diluvio, vi erano bensì dei mari, ma ne mancavano di così vasti e profondi come sono al giorno d' oggi.

2.° » L'atmosfera della cometa toccò la terra verso

i monti Gordiani, od un po' più all'occidente, e tutto l'emisfero occidentale, relativamente a queste montagne, intercettò la coda della cometa. Questa coda in conseguenza, come anche una parte dell' atmosfera cometaria, si frammischiò coll'atmosfera terrestre e la caricò di parti acquose e terrose, che unendosi insieme caddero in forma di pioggia in sulla terra per quaranta giorni, e questa pioggia premendo sopra le masse terrose, e aumentandone il peso, le fece approfondare nel fluido interno il quale fu obbligato a sprigionarsi per le fatte aperture, ed aumentò l' inondazione. La profondità delle acque del diluvio, secondo Whiston, fu di sei miglia inglesi, dei quali un miglio si dovette alla eruzione del fluido interno ed il restante alla capellatura della cometa, e in piccola parte alla sua coda.

3.° » L'acqua si ritirò in forza del proprio peso nelle aperture della terra, una porzione esalò in vapori nella nostra atmosfera, e un' altra fu cacciata dal vento nelle crepature delle montagne le quali erano assai più numerose che quelle delle valli, il resto infine formò il nostro oceano attuale. In quanto alle parti terrose riversate dall' atmosfera della cometa, esse caddero e formarono attorno alla terra una nuova crosta di cento e cinque piedi, e forse anche di dugento a trecento piedi di altezza. Au-

mentato in tal guisa il volume della terra, la sua rotazione divenne proporzionalmente più lenta.

4.° » La cometa accelerò il movimento di traslazione della terra, e rese ellittica la sua orbita, di circolare che era. La distanza perielia di questo ellisse è eguale al raggio del cerchio primitivo, e la durata della rivoluzione annua fu allungata di dieci giorni, un' ora, vent' otto primi e trenta secondi. »

CAPITOLO XXI.

COME, SECONDO IL SISTEMA DI WHISTON, UNA COMETA PORRA' IN ACCENSIONE TUTTA LA TERRA ALLA FINE DEI SECOLI.

» Una o più comete sono preparate nei tesori della divina Providenza per operare una catastrofe ben più sorprendente. Una cometa discendendo verso il sole, o salendo verso questo, e passando vicinissima alla terra, ma posteriormente, o al suo occidente, ne ritarderà il suo movimento, e ne cangerà l' orbita quasi circolare in una moltissimo eccentrica. La terra a ciascun passaggio del suo perielio si troverà vicinissima al sole, e provando un calore eccessivamente intenso, passerà allo stato di combustione.

» Questa general accensione predetta dalle sante Scritture può eseguirsi diversamente: il fuoco centrale ne è bastante per cagionarla; ma due ostacoli si presentano, cioè le acque dell' oceano, e la freschezza dell' aria particolarmente delle zone temperate. Se dunque puossi dare una causa capace di fare scomparire le acque dalla terra, e di riscaldar l' aria anche sotto i poli, nulla si opporrà all'azione del fuoco centrale. Ora una cometa che sarà passata assai presso al sole nel suo perielio, e che in seguito passerà in gran prossimità alla terra, può facilmente produrre questi due effetti. 1. Come quella del diluvio, può cagionare una scossa violenta nel fluido dell' abisso, e attirerà possentemente a se la crosta che lo copre, e quindi si apriranno le antiche fenditure, e se ne formeranno di nuove; non occorre di più perchè tutte le acque sparse sul nostro globo siano inghiottite. 2.° L' atmosfera della cometa non sarà gelata, come era quella del diluvio; questa durante più di cinquecento cinquant' anni si era trovata fuori della sfera d'attività dei raggi solari, ma quella che apporterà l' ultima catastrofe, avrà al contrario passato poco tempo prima pel suo perielio, ove la sua atmosfera si sarà arroventata; appena il cratere di un vulcano che vomita lave liquefatte per l' interno calore che lo consuma, può dare una lie-

ve idea dell' ardore dell' atmosfera di una tale cometa. Quanto grande non sarà egli l' incendio della nostra atmosfera, quando la terra traverserà l' atmosfera infiammata di questa cometa! L' aria dunque non metterà allora alcun ostacolo all' attività del fuoco centrale; al contrario quelle particelle infiammate di cui verrà sopraccaricata la nostra aria, saranno trasportate pel loro peso nelle viscere semiaperte della terra, e seconderanno possentemente l' azione del fuoco centrale Questa cometa potrebbe anche separare la luna dalla terra. Egli è assai probabile altresì che essa alteri il movimento diurno ed annuale della terra, rendendo questi due movimenti perfettamente eguali, e distruggendo di più l' eccentricità dell'orbita terrestre, che ritornerebbe esattamente circolare come lo era prima del diluvio. In fine dopo che i Santi avranno regnato durante mille anni sopra la terra rigenerata dal fuoco, e resa di nuovo abitabile per volontà divina, un' ultima cometa verrà ad urtare la terra; l' orbita terrestre si allungherà eccessivamente, e la terra, ritornata cometa, cesserà di essere abitabile. »

» Tale è il sistema di Guglielmo Whiston sulla formazione della terra, sul diluvio universale, e sulla catastrofe predetta per la fine dei secoli. »

Assai noiosa e disadatta a questo libro sarebbe la

confutazione che fu fatta a questo sistema, in cui però non si rinvenne cosa che si possa ragionevolmente risguardare come contraria alla rivelazione, onde basterà il dire che, quantunque a prima vista possa a taluno sembrare che sia ogni cosa spiegata sufficientemente e in una maniera naturalissima, tuttavia nella sua totalità non si accorda ai sani principii della meccanica e della fisica, e d'altronde affatto ipotetici e gratuiti sono molti dei vari elementi che egli impiega nei suoi calcoli astronomici e cronologici.

Che al tempo del diluvio oltre alla dirotta pioggia che riversò il cielo, ed a quella che eruttarono tutte le fonti del grande abisso, come riferisce la Genesi, sia stata la terra soggetta ad altre spaventose catastrofi, ne son prova le lunghe catene di montagne che si sono allora formate, nelle quali trovansi petrificati pesci, crostacei e vegetabili; che forse siasi Dio servito di una cometa per istrumento di tanto terribil castigo alla umanità, potrebbe pur essere, veggendosi come anche al presente si serve di cause seconde per punire gli uomini: ma che veramente sia stata una cometa quell' istrumento, non puossi da alcuno certamente comprovare.

CAPITOLO XXII.

INCONTRO DI UNA COMETA CON LA TERRA.

In vero se alcuno di questi astri avesse ad urtare il nostro globo, non sarebbe difficile l'immaginare le terribili conseguenze che ne potrebbero derivare, considerando massimamente la grandissima velocità con cui movonsi le comete particolarmente in vicinanza al loro perielio, la qual velocità sarebbe più che sufficiente a supplire alla piccola massa che potessero avere. Il globo per un tale urto potrebbe rimuoversi dalla sua posizione, potrebbe cambiarsi la inclinazione dell' eclittica rispetto all' equatore, variare il tempo della rivoluzione annua, come pure la distanza perielia della sua orbita. Per tal urto potrebbero i mari inondare molti continenti, e lasciare in secco molte parti che adesso occupano; i fiumi cambierebbero le lor direzioni, le lunghe catene di monti sarebbero spostate dai luoghi ove giacciono al presente, ed i più solidi monumenti dell' uomo sarebbero atterrati o sepolti. Anche la grandissima atmosfera della cometa potrebbe essere sufficiente a spargere sulla terra terribili mali, tanto se agghiacciata incontrasse la terra venendo dal suo afelio, quanto se arroventata tornasse dal suo perielio.

In ogni maniera, gran parte della umanità insieme coi bruti sarebbe tratta a perire non solo in questa catastrofe, ma è da credere ancora che assai più ne morrebbe dallo eccessivo spavento in vedere d'ora in ora avvicinarsi sì tremenda ed inevitabile mole, che ad ogni istante crescerebbe innanzi agli occhi, minacciando l' ultimo eccidio.

Ma sopra quali fondamenti andiamo ora noi meditando tante morti e rovine in questa terra? Di cento trentasette e più comete state sino ad ora calcolate, non se ne trovò ancora una che colla sua orbita intersecasse quella della terra, ed assai probabilmente moltissime altre ancora saranno in questa condizione. Se l' orbita poi di alcuna avesse anco ad intersecare l' eclittica, quale mai stravagantissima combinazione non dovrebbe esser quella di aversi a trovare nel medesimo tempo sì la terra che la cometa nel punto d' intersecazione delle loro orbite? Al solo considerare l' immensità dello spazio in cui si aggirano due corpi sì piccoli, si riconosce che se un tale incontro non è assolutamente impossibile, è però mancante di tutti i gradi della probabilità.

situazione, o danno indizio di esservi state, potremo assicurarci se esista o no questo influsso.

Secondo i calcoli del celebre Olbers, la cometa dell' anno 1819 passò tra il sole e la terra, e tanto precisamente che se gli astronomi avessero potuto esserne prevenuti, l' avrebbero facilmente veduta attraversare il disco solare nel 26 giugno dalle ore 5 e tredici minuti primi della mattina, sino alle ore 8 e cinquanta minuti, contate sotto il meridiano di Parigi; tale cometa in questa posizione doveva avere la sua coda diretta verso la terra, e dagli annali di medicina potrassi conoscere se dopo quell' epoca si sviluppò sul nostro globo alcuna malattia epidemica, o, se essendovi già in corso, si vide cessare.

CAPITOLO XXIV.

ABITATORI DELLE COMETE E DEGLI ALTRI INNUMEREVOLI MONDI.

A voler dare or compimento a questi cenni intorno alle comete resterebbe da dire qualche cosa relativamente al poter essere o no abitate; e qui non tralascieremo di osservare che ciò è molto probabile, quantunque alle menti di alcuni si presentino mille difficoltà, di maniera che suole sembrare una cosa

ı e simigliante ai sogni di persona

dicesi che è molto probabile che
del cielo contengano abitanti, non
erciò che questi sian fatti come noi
qualcuno dei particolari animali
ulla terra; ma dal discoprire che
facciamo appunto su questa terra
animali che prima non si conosce-
ıasi una infinita varietà ne troviamo
nto dei continenti, quanto fra quelli
tori dei mari, devesi riconoscere che
li più probabile che si trovino negli
che per la lor forma e natura siano
i della nostra immaginazione.
lo d' altronde che quasi ogni punto della
ato da esseri viventi, e che a milioni se
in sulla corteccia di un solo albero, in
ie d' acqua, od in sul dorso di altri mag-
nali, di maniera che se ci venisse posta
una foglia d' albero, od una piuma di uc-
ci si chiedesse se sopra questi oggetti siano
li, saremmo tratti ad asserirlo, quantunque agli
i disarmati di microscopio non se ne manifestasse
lcuno, con quanto maggior fondamento non dovre-
mo asserire essere abitati i grandissimi globi che

scorgiamo nel cielo, e che hanno tanta somiglianza con questo pianeta che noi abitiamo? È vero che alcuni di questi pianeti si trovano così vicini al sole che se colà vi fossero alcuni di quei metalli che abbiam qui sulla terra, vi si troverebbero continuamente liquefatti, ed altri gli sono così discosti che vi si manterrebbe agghiacciato perfin il mercurio, onde è indubitato che tali pianeti non possono contenere animali della natura di questi terrestri, con tutto ciò questo non è argomento da farci credere che in questi pianeti, ed anco nelle comete e nel sole stesso e nelle stelle non siano esseri viventi, anzi è molto probabile che siano essi pure popolati di molti ed isvariatissimi animali, i quali per loro particolar natura siano costituiti da potervi non solo vivere, ma da trovarvisi lieti e contenti.

Se l' uomo non avesse mai veduto alcun pesce o crostaceo od altro animale che vive nell' acqua, conoscendo egli che a quelli che trovansi all' asciutto è necessaria l' aria per respirare, e che ciascuno di questi animali collocato sott' acqua perisce, non avrebbe mai immaginato che nell' acqua potessero vivere e prosperare altri animali con organi così diversi da quelli che hanno i terrestri, e che potessero essere i mari abitati da una pressochè infinita varietà di viventi, passando dal più piccolo e mi-

croscopico insetto, ai più grandi e smisurati cetacei. Innanzi che si scoprisse l'amianto, avrebber mai pensato gli uomini che si potesse trovare un minerale che, gettato in mezzo al fuoco il più ardente, non avesse a calcinarsi, od a liquefarsi, od in qualsiasi altro modo ad alterarsi? Per qual ragione adunque non si potrebbero trovare degli animali la cui natura non solo comportasse, ma richiedesse di viver nel fuoco, nel sole e nelle stelle?

Il volume del sole è un milione trecento sessantacinque mila cento sessanta sei volte quello della terra; se passiamo poi a considerar quello delle stelle, secondo le misure prese da Herschel dei diametri apparenti di quelle denominate Vega, Aldebarano e Capra, supposte nella minor distanza che possono offrire i calcoli eseguiti, sarebbe il volume della prima più di cinquantuna mila volte quello del sole, quello della seconda lo supererebbe di più di quattro milioni e mezzo, ed il volume della terza gli sarebbe superiore di più di ventun milioni di volte, per modo che il diametro di quest' ultima sarebbe maggiore del diametro dell' orbita che descrive la terra intorno al sole, supposta quest' orbita circolare! Se considerar poi vogliamo lo smisurato numero delle stelle, basti sapere che il sig. Herschel facendo uso dei suoi forti telescopii, in una zona di non più di

due gradi ne ha stimato cento e sedicimila. Secondo lo stesso insigne astronomo, le stelle della via lattea costituiscono un sistema verso il cui centro trovasi il sistema del nostro sole, e sono le nebulose altrettanti sistemi di stelle fuori dei quali trovasi il nostro occhio! Or dunque sarà in tanto vastissimo universo solamente abitato questo nostro piccolissimo globo, che vi fa molto minor figura di quella che fa un grano di miglio in confronto dell' arena che trovasi su tutte le spiagge dell'oceano?

La costituzione delle comete si è ben diversa da quella degli altri pianeti e da quella delle stelle, per modo che gli abitanti delle comete par che debbano avere organi molto diversi da quelli degli abitatori degli altri mondi; ma non è questa una difficoltà per Chi non ne va soggetto ad alcuna, nè dobbiamo per ciò concludere che non ve ne possano essere. Per quanto è stato detto, conosce già il lettore l' orbita che le comete descrivono d' intorno al sole, la quale richiede che in ogni loro rivoluzione si portino per una volta vicinissime a quest' astro, e per una volta se ne allontanino assaissimo, per cui pare che siano esposte ad una eccessiva varietà di temperatura. Secondo i calcoli di Newton, la cometa del 1680 deve nel suo perielio provare un calore due mila volte più grande di quello del ferro rovente

poichè il sole devesi allora mostrare agli abitatori di quella sotto un angolo di settantatre gradi, che è quanto dire, che alla lor vista deve apparire sì grande da occupare quasi la metà della volta celeste, mentre poi recandosi detta cometa al suo afelio, si allontana tanto da quest' astro da doverlo scorgere soltanto sotto un angolo di quattordici secondi, di maniera che se gli abitatori di quella avessero mezzi da spogliarlo della irradiazione grandissima che deve tuttavia avere, lo vedrebbero in tale situazione molto più piccolo di quello che suole a noi apparire Saturno! Se la natura adunque della materia componente questa cometa non fosse tale da dover lungamente conservare il grandissimo calorico ricevuto al perielio, diverrebbe nel suo afelio totalmente agghiacciata. La cometa dell' anno 1811 così si allontana dal sole, che deve essere soggetta per molte centinaia di anni ad una notte continua.

Sembra adunque che molto differente esser debba la natura degli abitanti delle comete non solo da quella che fu data dal creatore agli abitanti della terra, ma eziandio da quella che aver deono i viventi degli altri pianeti e del sole e delle stelle; ma d' altronde è probabilissimo che siano le comete popolate di esseri viventi come tutti i su nominati astri.

Vani sarebbero poi gli sforzi dell' uomo in vo-

ler ricercare le particolari nature e qualità degli abitatori di tutti questi innumerabili e grandissimi mondi; ma basti il riflettere che quantunque ogni opera uscita dalle mani di Dio sia perfetta, non perciò sono tutte eguali, e molto differenti sono i gradi pei quali una è superiore od inferiore a ciascun'altra, per cui somma pazzia sarebbe il credere che gli uomini della terra siano i più od i men ricchi di perfezioni fra tutti gli esseri animati che popolano tutti gli astri, mentre è molto probabile che fra tanta moltitudine di creature viventi che esistono, e che abbiamo riconosciuto dover avere certamente una costituzione molto diversa dalla nostra, ve ne siano alcuni inferiori a noi, ed altri molti che ci avanzino in perfezione, sia per le qualità corporali, come per quelle dello spirito. A noi sono soltanto conceduti cinque sensi, e sono queste facoltà di tale natura che chi nasce privo d'alcuna, non può mai immaginare in che consista quella di cui è mancante. Tra i vari animali che popolano il nostro globo ve ne sono alcuni che credonsi totalmente privi d'alcuni di questi sensi: sicchè giudichiamo sordi i pesci e ciechi i vermi e molti insetti; niuna stravaganza sarebbe adunque che fra gli abitatori dei diversi astri del cielo ve ne fossero alcuni dotati di un minor numero di sensi dei nostri ed alcuni che ne avessero ben molti altri di più, o tutti

diversi da quelli che il Creatore ha dato a noi. Se passiamo alle qualità dello spirito, troviamo che col semplice rivolgere l'attenzione del nostro intelletto ad alcune verità che noi chiamiamo assiomi, ci è conceduto di intenderle pienamente, e poi dipartendoci da queste, possiamo col raziocinio venire allo scoprimento di un numero grandissimo di altre verità in apparenza inaccessibili, come sono appunto quelle che apprendiamo dall'astronomia: chi sa mai quali altre maniere non si potranno dare d'intelligenze del tutto differenti dalla nostra; con quanta celerità ed evidenza potranno forse gli abitatori del sole o delle stelle o delle comete acquistare una moltitudine grandissima di cognizioni, comunicarsele, accrescerle, e passarle tutte in rivista, più perfettamente che non facciam noi col discorso e colla memoria? Mediante lunghissimi studi ed enormi fatiche si va l'uomo ingegnando di scoprire le cose celesti, e per avventura queste saranno tutte scoperte agli abitatori di qualche stella, e mentre a noi sono impenetrabili alcuni misteri sì naturali che teologici, saranno forse ad altri manifesti con quella stessa evidenza con cui sono noti a noi gli assiomi, da non poter fare a meno di conoscerli pienamente. Rallegriamoci però fra di noi perchè se non è infinito quanto ci manifesta l'astronomia nel magistero dell'universo, è però tale

che possiamo con qualche ragione asserire, questa sublime scienza con le sue maravigliose scoperte essere per se sola bastante a renderci quasi sensibile la stessa infinita onnipotenza e sapienza del Creatore.

			ERRORI	CORREZIONI.
Pag. 17	lin.	4	astri	aghi
» 21	»	8	superfiche	superficie
» 24	»	13	materie	materia
» 48	»	1-2	probabilmente	parabolicamente
» 61	»	6	apparve	parve
» 76	»	15	subito	subito